

EDER TORRES TAVARES

**Uma abordagem bioética sobre a moralidade das nanotecnologias do  
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e sua governança**

Brasília – DF, 2015

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOÉTICA

EDER TORRES TAVARES

**Uma abordagem bioética sobre a moralidade das nanotecnologias do  
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e sua governança**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Bioética ao Curso de Pós-Graduação em Bioética da Universidade de Brasília, na linha de pesquisa “Situações Emergentes em Bioética e Saúde Pública – Doutorado”.

Orientador: FERMIN ROLAND SCHRAMM

Brasília - DF  
2015

T231a      Tavares, Eder Torres  
              Uma abordagem bioética sobre a moralidade das  
nanotecnologias do Ministério da Ciência, Tecnologia  
e Inovação e sua governança / Eder Torres Tavares;  
orientador Fermin Roland Schramm. -- Brasília, 2015.  
              224 p.

              Tese (Doutorado - Doutorado em Bioética) --  
Universidade de Brasília, 2015.

              1. BIOÉTICA. 2. NANOTECNOLOGIA. 3. GOVERNANÇA. 4.  
POLÍTICAS PÚBLICAS. I. Schramm, Fermin Roland,  
orient. II. Título.

EDER TORRES TAVARES

Uma abordagem bioética sobre a moralidade das nanotecnologias do Ministério da  
Ciência, Tecnologia e Inovação e sua governança

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título  
de Doutor em Bioética ao Curso de Pós-Graduação em  
Bioética da Universidade de Brasília, na linha de pesquisa  
“Situações Emergentes em Bioética e Saúde Pública –  
Doutorado”.

Aprovado em 3 de julho de 2015

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Fermin Roland Schramm (presidente)  
Escola Nacional de Saúde Pública - FIOCRUZ

---

Prof. Dr. Natan Monsores de Sá  
Universidade de Brasília

---

Prof. Dr. Ricardo Bentes de Azevedo  
Universidade de Brasília

---

Prof. Dr. Volnei Garrafa  
Universidade de Brasília

---

Dra. Monique Terezinha Pyrrho de Souza Silva  
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

---

Prof. Dr. Miguel Angelo Montagner  
Universidade de Brasília

Dedico esta tese, em primeiro lugar, à minha família, que sempre reforçou minhas virtudes e corrigiu minhas falhas: meus pais Dirceu, Adolfina, e meus irmãos, Ederson e Raquel. E aos novos integrantes da família, meu sobrinho Miguel e minha sobrinha Lara, a quem, espero, a Bioética possibilite a construção de um mundo melhor, mais justo, mais seguro e mais solidário.

À minha companheira Nalda, que me acompanha sempre e que me manteve dentro da sanidade nos momentos mais difíceis durante o curso.

Ao meu mestre, Prof. Fermin Roland Schramm, pela paciência que teve nos momentos difíceis da minha vida, pela dedicação ao corrigir erros e apurar meus escapes, pelas conversas descontraídas e desconstruídas e pela proteção diante da alcateia.

## AGRADECIMENTOS

Agradecer sempre foi algo difícil pra mim, não que eu não reconheça os apoios que tive e seja mal agradecido, mas porque todas as pessoas com quem convivi ao longo da minha vida tiveram alguma participação na conformação da minha personalidade e que me fizeram chegar até aqui e porque eu não gostaria de me esquecer de alguém. Isto é constrangedor.

Pra tornar mais fácil este agradecimento, vou me ater ao período do doutorado, desde o meu ingresso no Programa até este ponto eternamente em “finalização”.

Aos amigos e colegas de trabalho Emilson Fonseca, Márcio Rojas da Cruz, Sérgio Vicentini, Daylton Guedes, Alfredo Mendes, Rubens Gallina e Francine Barbosa, que insistiram pra que eu entrasse no doutorado.

Demorei 8 anos pra achar algo que unisse minhas atividades profissionais com meus interesses. Enfim, fui apresentado à bioética pelo Márcio, tema que instiga a pensar diferente e a desafiar, com argumentos, o *status quo* do poder. O poder a que me refiro é o “poder” público que, muitas vezes, é arbitrário, ditatorial e se confunde com poder(es) privado(s).

Ao Prof. Mário Baibich, por ter me apoiado institucionalmente nesta empreitada e com quem aprendi mais um pouco sobre humildade. Logo ele, um dos coidealizadores do experimento vencedor do prêmio Nobel de física em 2007.

Aos Profs. Adalberto Fazzio e Flávio Plentz, por todo o apoio nesses quatro anos. Foram meus chefes, mas também incentivadores, algo raro em certos ambientes de trabalho.

Ao Prof. Volnei, que me acolheu no Programa de Doutorado e com quem sempre tive uma relação cordial e respeitosa e a quem admirei desde a primeira aula, no ano 2000, no curso de Vigilância Sanitária, quando “atacou” o corporativismo médico. E, depois, nos seminários e congressos de bioética, quando “atacou” a inércia política.

Aos meus colegas e amigos do curso de Bioética, Bruno, Cremildo, Ivone, Letícia, Luciana, Mercedes, Saulo, Sheila, Telma, Thiago, pelas conversas sérias e descontraídas.

Aos meus colegas e amigos da CGNT, Anna, Cida, Dona Vilma, Francis, Luiza, Luciana, Helyne e Paulo, pelos cafés da manhã, pelas cobranças e pelo dia-a-dia.

Aos professores...professores não, educadores do curso de Bioética.

*“Quem discute invocando a autoridade, em geral,  
demonstra mais sua memória que a sua inteligência.”  
(Leonardo da Vinci)*

*“O sábio pode mudar de opinião. O idiota, nunca.”  
(Immanuel Kant)*

## RESUMO

De maneira geral, nanotecnologia refere-se ao estudo e à manipulação da matéria em escala nanométrica. Ela tem sido considerada por alguns governos e parte da literatura científica e não científica como a terceira Revolução Industrial e promete atingir, praticamente, todos os setores da economia: cuidados com a saúde, cosmética, agricultura, eletrônica, energia, embalagens, automotiva, transporte, construção civil, e outras áreas. Desta forma, os efeitos desta nova tecnologia podem impactar, positiva ou negativamente, tudo aquilo que se relacione com o ser humano e outros seres e sistemas vivos. Alguns de seus resultados são e serão reais nos setores da saúde, de alimentos, de energia, do meio ambiente, de transportes, dentre outros. Como os resultados da nanotecnologia atingirão a sociedade depende não somente do uso que se fizer da nanotecnologia, mas, principalmente, da atenção que governo e academia derem ao desenvolvimento desta tecnologia emergente. Esta pesquisa visa identificar a moralidade das políticas públicas para nanotecnologia do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, abordando-as a partir das ferramentas analíticas e normativas da bioética. Considerando que o cientista é o responsável pelas consequências sociais das ciências e que seu trabalho torna-se mercadoria quando tornado público, este trabalho terá como foco a análise da moralidade das nanotecnologias produzidas no Brasil, considerada do ponto de vista da práxis dos atores principais envolvidos – os (nano)cientistas e os (nano)gestores. O presente trabalho possui característica descritivo-analítica e contempla revisão bibliográfica, análise de documentos oficiais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Programas) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Editais, Projetos e Relatórios de Pesquisa) e reflexão bioética sobre a moralidade das políticas governamentais e dos projetos de pesquisa. A análise ilustra o caráter ofertista linear, a ênfase na inovação e na competitividade e ausência da sociedade civil organizada na participação das políticas públicas para as nanotecnologias.

**Palavras-chave:** Bioética; Nanotecnologia; Governança, Políticas Públicas.



## **ABSTRACT**

In general, nanotechnology refers to the study and manipulation of matter at the nanoscale. It has been considered by governments and part of the scientific and non scientific literature as the third Industrial Revolution and promises to affect practically all economic sectors: healthcare, cosmetics, agriculture, electronics, energy, packaging, automotive, transportation, construction, and other areas. As a consequence, the effects of this new technology may impact, positively or negatively, on our lives and life-related issues: human health, animal health, and environment. Some results are and will be real in health, food and feed, energy, environment, transportation, among others. How the outcomes of nanotechnology will impact on society depends not solely on the use of it, but mainly on the attention government and scientific academy give to this emergent topic. This research aims to identify the morality of Ministry of Science, Technology and Innovation's nanotechnology policies, using analytical and normative bioethical tools. Regarding that the scientist is responsible for the societal consequences of science and that his outcomes become goods when publicized, the focus of the present work will be the morality analysis of the nanotechnologies developed in Brazil, considering the point of view of the main players involved – (nano)scientists and public (nano)managers. The present work has a descriptive and analytical nature and considers bibliographic review; analysis of policy documents of Ministry of Science, Technology, and Innovation (Plans) and of National Council for Scientific and Technological Development (Call for Projects, Research Project and Research Report); and bioethical reflection concerning morality of governmental policies and research. The analysis illustrates the linear offer conception, the emphasis on innovation and competitiveness, and the absence of the organized civil society in the nanotechnologies policy-making.

**Keywords:** Bioethics; Nanotechnology; Governance, Public Policies.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura organizacional simplificada do MCTI e localização da CGNT ....39

Figura 2 - Dispendio total, dispendios públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento em relação ao PIB e produção científica brasileira em relação ao mundo. Fonte: Coordenação-Geral de Indicadores CGIN - ASCAV/SEEXEC - MCTI e SRJ SCImago Journal & Country Rank. Elaborado pelo autor .....61

Figura 3 - Investimento em pesquisa e desenvolvimento, dos países, em relação ao PIB. Fonte: OCDE; Coordenação-Geral de Indicadores (CGIN) - ASCAV/SEEXEC - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Elaborado pelo autor.....64

Figura 4 - Distribuição do apoio a projetos e do aporte de recursos financeiros públicos em relação à natureza do ente (pública ou privada). Fonte: MCTI/CNPq/Finep. Elaborado pelo autor .....98

Figura 5 - Comparação entre instituições de ensino (públicas e privadas) e empresas (públicas e privadas) quanto aos projetos de pesquisa desenvolvidos e aos recursos públicos recebidos. Fonte: MCTI/CNPq/Finep. Elaborado pelo autor .....99

Figura 6 - Número de projetos de pesquisa em nanotecnologia aprovados no âmbito do programa de nanotecnologia do MCTI, entre 2004-2013, por tema. Não declarado: proponentes que não declararam o título ou a aplicação do projeto. Outros: projetos que tiveram apenas uma proposta aprovada. Fonte: MCTI/CNPq/Finep. Elaborado pelo autor .....101

Figura 7 - Proporção de temas abordados pelas empresas, públicas e privadas, nas pesquisas em nanotecnologia e a proporção de investimento público em cada uma delas. Fonte: MCTI/CNPq/Finep. Elaboração própria .....105

Figura 8: Proporção de investimento e de projetos de pesquisa nanotecnológica apoiados pelos programas de nanotecnologia do MCTI nas cinco Regiões do país. Fonte: MCTI/CNPq/Finep. Elaborado pelo autor.....109

Figura 9 - Número de temas principais de pesquisa das redes de pesquisa em nanotecnologia apoiados pelo MCTI/CNPq. Fonte: CNPq. Elaborado pelo autor....113

Figura 10 - Número de linhas de pesquisa abordadas dentro do tema da Saúde abordadas pelas redes de pesquisa em nanotecnologia. Fonte: CNPq. Elaborado pelo autor .....114

Figura 11 - Distribuição regional das coordenações/sedes das redes. Elaborado pelo autor .....116

Figura 12 - Distribuição regional das instituições participantes das redes de pesquisa .....117

Figura 13 - Número de interações entre as redes e o setor produtivo. Fonte: Projetos de pesquisa das redes. Elaborado pelo autor.....120

Figura 14 - Número de interações entre as empresas multinacionais, de acordo com o país-sede, e as redes. Fonte: Projetos de pesquisa das redes. Elaborado pelo autor .....	121
Figura 15 - Continentes com os quais as redes estabeleceram algum tipo de interação. Elaborado pelo autor .....	125
Figura 16 - Países com os quais as redes estabeleceram algum tipo de cooperação/colaboração. Elaborado pelo autor .....	126
Figura 17 - Número de cooperações estabelecidas pelas redes em relação ao tema. Elaborado pelo autor .....	128

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Políticas científicas e tecnológicas do governo federal.....	31
Quadro 2 - Políticas públicas do MCTI para nanotecnologia .....	32
Quadro 3 - Políticas públicas do MCTI para nanotecnologia .....	33
Quadro 4 - Editais, chamadas públicas, cartas-convite e seleções públicas do MCTI, lançados via agências de fomento – CNPq e Finep .....	33
Quadro 5 - Editais, chamadas públicas, cartas-convite e seleções públicas do MCTI, lançados via agências de fomento – CNPq e Finep .....	34
Quadro 6 - Editais, chamadas públicas, cartas-convite e seleções públicas do MCTI, lançados via agências de fomento – CNPq e Finep .....	35
Quadro 7 - Grupo de Trabalho criado para elaborar o documento-base para o primeiro programa de nanotecnologia do MCTI - Programa Nacional Quadrienal de Nanotecnologia .....	41
Quadro 8 - Coordenadores-gerais, formação acadêmica, instituições de origem, período de gestão na CGNT, link para os currículos na plataforma Lattes .....	43
Quadro 9 - Diretores, formação acadêmica, instituições de origem, período de gestão no DPPT, link para os currículos na plataforma Lattes .....	44
Quadro 10 - Secretários-SEPED, formação acadêmica, instituições de origem, período de gestão na SEPED, link para os currículos na plataforma Lattes .....	45
Quadro 11 - Secretários-SETEC, formação acadêmica, instituições de origem, período de gestão na SETEC, link para os currículos na plataforma Lattes .....	47
Quadro 12 - Comitês Consultivos para a área de Nanotecnologia .....	48
Quadro 13 - Comitês Consultivos para a área de Nanotecnologia .....	49
Quadro 14 - Comitês Consultivos para a área de Nanotecnologia .....	50
Quadro 15 - Contexto em que aparece o termo “inovação” nas recomendações para as PCT e nas próprias PCT .....	71

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de instituições e de pesquisadores/colaboradores que compuseram as redes de pesquisa em nanotecnologia no projeto de pesquisa original e enviado ao CNPq. ....	112
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABIHPEC - Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

ANPEI - Associação Nacional de P&D das Empresas Inovadoras

ASSIN - Assessoria de Assuntos Internacionais

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BRICS - Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBAN - Centro Brasileiro-Argentino de Nanotecnologia

CBCNano - Centro Brasil-China de Pesquisa e Inovação em Nanotecnologia

CBPF - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

CCNANO – Comitê Consultivo de Nanotecnologias

CENPES - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello

CETENE - Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

CIN – Comitê Interministerial de Nanotecnologias

CINEMA – Consórcio para Inovação em Nanotecnologia, Energia e Materiais

CNCTI - Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

CNI - Confederação Nacional da Indústria

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CSF - Programa Ciência sem Fronteiras

DPPT - Departamento de Políticas e Programas Temáticos

ECTS - Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade

EMBRAER S.A. - Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ENCTI - Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação

ESG – Escola Superior de Guerra

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

GTNANO – Grupo de Trabalho criado para elaborar o Documento-base

IBAS – Índia, Brasil e África do Sul

INCT - Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

INPI - Instituto Nacional de Propriedade Intelectual

ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
LNLS - Laboratório Nacional de Luz Síncrotron  
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia (antigo nome do MCTI)  
MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação  
MD - Ministério da Defesa  
MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior  
MEC - Ministério da Educação  
MMA - Ministério do Meio Ambiente  
MME - Ministério de Minas e Energia  
MRE – Ministério das Relações Exteriores  
MS - Ministério da Saúde  
NANoREG - A common European approach to the regulatory testing of  
manufactured nanomaterials  
OECD - Organisation for Economic Co-Operation and Development  
PAC - Planos de Aceleração do Crescimento  
PACTI - Plano de Ação em Ciência, Tecnologia & Inovação  
PADCT – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
PBM - Plano Brasil Maior  
PCT – Política Científica e Tecnológica  
PDNN - Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia  
PDP - Política de Desenvolvimento Produtivo  
PIB – Produto Interno Bruto  
PITCE - Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior  
PNN – Programa Nacional de Nanotecnologia  
PPA - Plano Plurianual  
SEPED - Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento  
SETEC - Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação  
SisNANO - Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 BIOÉTICA.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 ÉTICA E NANOTECNOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 MORALIDADE, GOVERNANÇA E NANOTECNOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1 OBJETIVO GERAL: .....</b>	<b>28</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....</b>	<b>28</b>
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>29</b>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 ANÁLISE DA GOVERNANÇA DA NANOTECNOLOGIA NO MCTI.....</b>	<b>38</b>
5.1.1 Atores/Instituições .....	39
5.1.1.1 Instância De Gestão E Coordenação .....	39
5.1.1.2 Coordenadores-Gerais Da CGNT 2003-2015.....	42
5.1.1.3 Diretores Do DPPT (2003 A 2006) .....	44
5.1.1.4 Secretários Da SEPED (2003 A 2006).....	44
5.1.1.5 Estrutura Gestora A Partir De 2006.....	46
5.1.2. Instância Consultiva.....	48
5.1.3. Instância De Gestão Compartilhada.....	52
<b>5.2 ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS .....</b>	<b>54</b>
5.2.1 Políticas Industriais.....	54
5.2.1.1 2004-2008 Política Industrial, Tecnológica E De Comércio Exterior (PITCE) ..	54
5.2.1.2 2008-2010 Política De Desenvolvimento Produtivo (PDP) .....	56
5.2.1.3 2011-2014 Plano Brasil Maior (PBM) .....	57
5.2.2 Políticas Científicas E Tecnológicas .....	59
5.2.2.1 2007-2010 Plano De Ação Em Ciência, Tecnologia E Inovação (PACTI) .....	62
5.2.2.2 2011-2015 Estratégia Nacional De Ciência, Tecnologia E Inovação (ENCTI) ..	63
5.2.2.3 Inovação .....	66
5.2.2.4 Competitividade .....	73
5.2.3. Análise Das Políticas Do MCTI Para Nanotecnologia .....	77
5.2.3.1 Documento-Base Da Nanotecnologia .....	80
5.2.3.2 Programa De Desenvolvimento Da Nanociência E Da Nanotecnologia (PDNN)83	
5.2.3.3 Programa Nacional De Nanotecnologia (PNN).....	84
5.2.3.4 Plano Plurianual 2008-2011 .....	86



5.2.3.5 Plano Plurianual 2012-2015 .....	87
5.2.3.6 Iniciativa Brasileira De Nanotecnologia (IBN) .....	88
5.2.3.7 Cooperação Ou Colaboração Internacional Em Nanotecnologia Implementada Pelo MCTI .....	90
a) Países ou blocos do Sul: .....	92
b) Países ou blocos do Norte: .....	93
<b>5.3 ANÁLISE DOS PROJETOS DE PESQUISA DO PROGRAMA DE NANOTECNOLOGIA DO MCTI.</b>	<b>96</b>
5.3.1. Projetos E Investimento – Natureza Jurídica Dos Entes.....	97
5.3.2 Projetos E Investimento - Temas De Pesquisa .....	100
5.3.3 Projetos E Investimento - Distribuição Geográfica .....	109
<b>5.4 ANÁLISE DAS REDES DE NANOTECNOLOGIA NO ÂMBITO DO MCTI .....</b>	<b>111</b>
5.4.1 Temas De Pesquisa Das Redes .....	113
5.4.2 Distribuição Regional Das Coordenações/Sedes Das Redes .....	116
5.4.3 Interação Universidade-Empresa Implementada Pelas Redes .....	118
5.4.4 Cooperação Internacional Implementada Pelas Redes .....	124
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>129</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>140</b>
<b>8 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>145</b>
<b>APÊNDICE A – PROJETOS EM NANOTECNOLOGIA APROVADOS POR EDITAIS DO CNPQ E FINEP .....</b>	<b>161</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O antepositivo *nano*, do grego *nánnos*, exprime a ideia de “anão”<sup>1</sup>(p. 1437) ou de “excessiva pequenez”<sup>2</sup>(p. 1993) e é utilizado para designar a bilionésima parte de uma unidade<sup>3</sup>(p. 1157). Portanto, o nanômetro (nm) é a unidade de medida correspondente à bilionésima parte de um metro - dez átomos de hidrogênio alinhados, por exemplo, medem 1 nm<sup>4</sup>(p. 3). Entretanto, nanociência e nanotecnologia não possuem conceitos padronizados em seus usos, devido, em parte, ao relativo pouco tempo de introdução dos termos no vocabulário científico, e, em parte também, a uma separação, em termos conceituais, entre ciência e técnica, nanociência e nanotecnologia.

Por exemplo, para Roco<sup>5</sup>(p. 435), “a essência da *nanotecnologia* está na capacidade de trabalhar nos níveis atômicos, moleculares e supramoleculares numa escala entre 1 e 100 nm para criar, manipular e usar materiais, dispositivos e sistemas que tenham funções e propriedades novas”. Já para Ramsden<sup>6</sup>, nanociência se refere à observação, ao estudo, às maneiras de manipulação da matéria nanométrica e nanotecnologia, à concepção, fabricação e controle de nanomateriais, nanodispositivos e nanossistemas; e, para Bennet-Woods<sup>7</sup>, nanociência é, simplesmente, o estudo da matéria em dimensões nanométricas, e nanotecnologia, a compreensão e o controle da matéria com dimensões entre 1 e 100 nm de diâmetro, com aplicações novas. Por fim, para a Real Sociedade Britânica<sup>8</sup>, *nanociência* refere-se ao estudo e à manipulação da matéria em escala nanométrica, e *nanotecnologia*, à concepção, à caracterização e à produção de nanoestruturas; nanodispositivos - instrumento, aparato, ferramenta, máquina, peça (*contrivance*), implante, reagente in vitro ou outros objetos similares ou relacionados, incluindo qualquer componente, parte ou acessório<sup>9</sup>, com funções elétricas, catalíticas, magnéticas, mecânicas, ópticas - e nanossistemas - integração de nanodispositivos multifuncionais com capacidade sensorial, de controle, de comunicação e de ação/resposta<sup>10</sup> e cuja fonte de energia pode ser o ambiente onde ele se localiza, como, por exemplo, o corpo humano<sup>11</sup>. Os nanossistemas podem ter aplicações em terapia médica, monitoramento ambiental, defesa, eletrônica<sup>12</sup>.

Apesar das inúmeras definições para nanociência e nanotecnologia, documentos oficiais adotam, de forma geral, duas definições como tentativa de uniformizar o entendimento sobre o assunto – a da Iniciativa Nacional de Nanotecnologia dos Estados Unidos<sup>13</sup> e a do Comitê Técnico 229 (ISO TC 229) da Organização Internacional para Padronização<sup>14</sup>. No Brasil<sup>15</sup>, na União Europeia<sup>16</sup> e na Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)<sup>17</sup>, por exemplo, a tendência é utilizar a definição dada pelo ISO TC 229. Para a Iniciativa Nacional de Nanotecnologia dos Estados Unidos<sup>13</sup>, “nanociência e nanotecnologia são o estudo e a aplicação de coisas extremamente pequenas e que podem ser usadas em outros campos das ciências, como química, biologia, física, ciência dos materiais e engenharia (...) nanotecnologia não é somente um novo campo da ciência e da engenharia, mas uma nova maneira de olhar e estudar.”; para o Comitê Técnico 229 da Organização Internacional para Padronização<sup>14</sup>, da qual o Brasil é membro, a definição de nanotecnologias deve incluir: a) o entendimento e controle da matéria e de processos em nanoescala, de forma geral, mas não exclusivamente, abaixo de 100 nm em uma ou mais dimensões onde o aparecimento de fenômenos, geralmente, permite novas aplicações; ou b) a utilização de propriedades de materiais em nanoescala diferentes das propriedades de átomos individuais, de moléculas e de materiais macroscópicos para criar materiais, dispositivos e sistemas melhorados que explorem estas novas propriedades de átomos individuais, de moléculas e de materiais macroscópicos para criar materiais, dispositivos e sistemas melhorados que explorem estas novas propriedades.

Os objetivos do sistema nanociência/nanotecnologia são: desenvolver novos dispositivos e agregar inovação em produtos convencionais, tais como revestimentos com filmes antimicrobianos utilizados em embalagens para alimentos e para aumentar a validade do produto, ou em lavadoras de roupas para evitar a contaminação entre uma lavagem e outra, ou em materiais cirúrgicos; diminuição das doses de medicamentos tradicionais devido à nanoparticulação (preparação de nanopartículas de qualquer natureza<sup>18</sup>) dos mesmos e à ação exclusiva no órgão, tecido, célula e até mesmo molécula-alvo; protetores solares para aumentar a permanência das substâncias protetoras devido à liberação lenta das mesmas; redução no tempo de recarga em baterias elétricas devido à alta capacidade de

absorção das nanopartículas dos íons lítio; diminuição do gasto de energia em equipamentos elétricos e eletrônicos, para citar apenas alguns exemplos.

Embora haja registros do uso de materiais na escala nanométrica desde a Idade Média, como a utilização de ouro e prata em tamanhos nanométricos – entre 15 e 100 nanômetros de diâmetro- que apresentavam as colorações vermelha, alaranjada e roxa -por exemplo, no vaso de Licurgo<sup>19,20</sup> ou a coloração vermelho-rubi nos vitrais de igrejas<sup>21</sup> - o primeiro a falar em miniaturização na escala atômica, mas sem utilizar o termo nanotecnologia, foi o físico norte-americano Richard Feynman, durante a palestra intitulada *There's Plenty of Room at the Bottom* (Há muito espaço lá embaixo, tradução nossa), em 1959, no Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), na qual apresentou a possibilidade de manipular átomos de forma a desenvolver estruturas minúsculas<sup>22</sup>. Na ocasião, o prêmio Nobel de física de 1965 aventou a possibilidade de “escrever” toda a Enciclopédia Britânica, cabível na cabeça de um alfinete. Mas, foi com o discurso no Congresso norte-americano, no ano de 1992, de outro físico norte-americano, Eric Drexler, que a nanotecnologia adquiriu notoriedade, embora somente em 2001 a área tivesse um plano de ação dentro do programa de governo norte-americano – a Iniciativa Nacional em Nanotecnologia (NNI, sigla em inglês para *National Nanotechnology Initiative*). Esta iniciativa chamou a atenção para as inúmeras possibilidades inovadoras desta tecnologia que emergia no início do século XXI<sup>23</sup>.

De fato, embora haja indícios na literatura científica de que esta tecnologia tenha iniciado sua trajetória com a palestra de Feynman de 1959, o termo “nanotecnologia” foi cunhado somente em 1974 pelo cientista japonês Norio Taniguchi, da Universidade de Ciência de Tóquio: “Nano-tecnologia consiste, principalmente, no processo de separação, consolidação e deformação de materiais átomo a átomo ou molécula a molécula”<sup>24</sup>(p.?).

A nanotecnologia não foi anunciada de forma substancialmente diferente das outras tecnologias. Espera-se que os efeitos desta nova tecnologia, anunciados pelos seus defensores como benéficos, atinjam tudo aquilo que se relacione com o ser humano e outros seres e sistemas vivos: saúde humana e animal, meio ambiente e setor produtivo. No caso específico dos possíveis efeitos sobre a saúde humana, vale lembrar que a nanotecnologia surgiu com a promessa de diagnosticar precocemente, tratar e curar com precisão diversas doenças, entre elas os vários

tipos de câncer e os diabetes<sup>25</sup>. Na área farmacêutica, prometeu desenvolver medicamentos que seriam administrados em doses menores e que agiriam, com mais precisão, no local afetado<sup>25</sup>; em relação ao meio ambiente, vislumbrou-se a possibilidade de desenvolver materiais biodegradáveis, materiais que consomem menos energia, processos que retiram o óleo derramado nas águas<sup>26</sup>; na área têxtil, fabricar roupas que não se sujam, que não absorvem odor ou que emitem perfumes, ou que monitoram os sinais vitais do corpo<sup>7</sup>; no agronegócio, a expectativa é diminuir a quantidade de agroquímicos nas plantações, melhorar o transporte e o armazenamento com embalagens ditas inteligentes<sup>26</sup>; na indústria automobilística, os automóveis seriam movidos por fontes de energias alternativas - abundante, limpa, estável, leve - o que diminuiria ou evitaria a emissão de gases de efeito estufa no ambiente e melhoraria seu desempenho<sup>7</sup>.

Em realidade, esta tecnologia emergente carrega em si todos os pressupostos filosóficos da ciência moderna, que, para Chauí<sup>27</sup>, correspondem à mudança de paradigma que caracteriza qualquer ruptura epistemológica, de acordo com a terminologia de Kuhn<sup>28</sup>, acompanhados de elementos ideológicos e mitológicos, destacados, por exemplo, por Feyerabend<sup>29</sup>.

Em particular, a mudança de paradigma provocada pela nanotecnologia, que tornou possível ver e manipular o átomo e, com isto, verificar que a matéria em escala nanométrica possui características físicas e/ou químicas diferentes daquelas quando em escala maior<sup>30,31</sup>, aproxima-nos, ao menos teoricamente, à “ideologia” da ciência - crença de que a mesma explicará e manipulará a realidade, sem limites - e à “mitologia” da ciência – crença na ciência como um conjunto doutrinário de verdades atemporais, absolutas e inquestionáveis<sup>27</sup>.

Assim sendo, como o que aconteceu com o surgimento da ciência moderna – essencialmente tecnológica e quantitativa - diferente da ciência antiga - essencialmente teórica e qualitativa ou logoteórica -, a nanotecnologia nasceu num campo de saber que em princípio integra, metodologicamente, as ferramentas logoteóricas e as ferramentas técnicas e práticas, desenvolvidas pela ciência - entendida como saber-fazer- ao longo de sua história e consideradas ainda pertinentes e justificadas, mas que, de fato, está associada à ideia de conhecer a natureza para, em seguida, intervir sobre ela, por meio da alteração do arranjo dos átomos e, sobretudo, atuando numa escala inédita. Esta aparente descontinuidade

(entre a contemplação logoteórica antiga e a experimentação e a transformação tecnocientífica moderna) no modo de se relacionar com a natureza, que pode ser constatada nas afirmações atribuídas a Francis Bacon, para quem “saber é poder”<sup>32</sup> (p. 193), e de Descartes, para quem a ciência deve “nos tornar os senhores e donos da natureza”<sup>33</sup> (p. 58), pode ser aplicada ao desenvolvimento, na última década, da nanotecnologia, uma vez que esta tecnociência possui a capacidade de manipular o átomo, unidade fundamental de qualquer matéria, viva ou não. A descontinuidade entre a escala micrométrica, vigente no processamento tradicional de objetos, como os microprocessadores de computador, e aquele em nanoescala reside principalmente na possibilidade de a nanotecnologia romper a barreira dos limites físicos impostos pela microtecnologia. A diferença está, especificamente, nas abordagens *top-down* (de cima para baixo), utilizada pela microtecnologia, e *bottom-up* (de baixo para cima), possibilitada pela nanotecnologia<sup>34</sup>. Com efeito, enquanto na abordagem *top-down* são utilizadas estruturas poliatômicas ou moleculares na montagem do objeto, cujas propriedades físicas ou químicas são as mesmas das estruturas poliatômicas ou moleculares, na abordagem *bottom-up*, utilizam-se átomos isolados na construção de dispositivos ou sistemas, cujas propriedades físicas e/ou químicas podem ser diferentes daquelas quando estes mesmos átomos apresentam-se aglomerados<sup>35</sup>. Portanto, a nanotecnologia possibilitou a ultrapassagem de um limite que poderia levar ao fim da miniaturização de objetos.

Segundo Joachim e Plévert<sup>36</sup>, na década de 1960, supunha-se que o limite da miniaturização estava na escala de tamanho das macromoléculas do ser vivo, como as proteínas (compostas por milhares de átomos) e o ADN (de alguns micrômetros até metros, quando desenrolada); na década de 1970, o limite mínimo para o peso de um relé eletrônico era de  $10^{-2}$  gramas,  $10^{15}$  vezes maior que uma enzima ( $10^{-17}$  gramas). Em 1981, um instrumento capaz de visualizar e tocar uma molécula foi inventado, quebrando a barreira das escalas antes inalcançáveis. Este instrumento - o microscópio de tunelamento<sup>37</sup> - desenvolvido por três pesquisadores da IBM - Heinrich Rohrer, Gerd Binnig e Christoph Gerber - deu à molécula “status de identidade material independente”, possibilitando construir dispositivos menores do que se fazia até então. Para Joachim e Plévert<sup>36</sup>, a “aventura da nanotecnologia” começou a partir da construção deste microscópio, pois, a partir desse momento,

tornou-se possível fabricar máquinas arranjando átomos e não mais partindo do desgaste do material em escala macrométrica.

Segundo Kostoff *et al.*<sup>38</sup>, a nanotecnologia possui, historicamente, duas fases, sendo a primeira relacionada à herança fornecida pelos estudos dos fenômenos físicos, que os autores denominam de “nanociência” e que se iniciou no século 20 e foi até a década de 1980; e a segunda, relacionada à construção de estruturas na escala nanométrica e cuja transição se deu graças à invenção de instrumentos – microscópio de tunelamento e microscópio de força atômica<sup>39</sup> - capazes de manipular e mensurar essas estruturas, que os autores denominaram propriamente de “nanotecnologia”. Em outras palavras, os limites que antes da criação do microscópio de tunelamento estavam na escala do micrômetro ou de milhares de átomos foram ultrapassados, chegando à manipulação e às possibilidades de desenvolvimento de dispositivos com o arranjo átomo a átomo.

Para Tomey<sup>40</sup>, há três momentos cruciais para a nanotecnologia, e nenhum destes foi influenciado pelo discurso de Richard Feynman, no Instituto Caltech, sobre miniaturização. São eles: a) a invenção do microscópio de tunelamento; b) a invenção do microscópio de força atômica; e c) a primeira manipulação de átomos utilizando o microscópio de tunelamento. Segundo o autor, os “luminares” - como o autor denomina os responsáveis por estes três momentos - sequer haviam ouvido ou lido sobre a palestra de Feynman. Em um estudo feito por Kostoff *et al.*<sup>38</sup> para identificar os artigos científicos seminais para a nanotecnologia, nem a palestra nem o nome de Feynman são citados, o que pode corroborar a tese de Tomey<sup>40</sup>.

Se se considerar que a nanotecnologia e as constatações sobre os novos comportamentos físicos e/ou químicos dos materiais nanoestruturados constituem uma ruptura epistemológica de tipo kuhniano, provavelmente, a humanidade está diante de uma revolução científica, ou melhor dito, diante de uma aplicação da revolução científica, representada pela ruptura epistemológica que constitui a aplicação do paradigma da física quântica. Com efeito, segundo Melo e Pimenta<sup>30</sup>, a teoria quântica, ramo da física referente ao comportamento dos átomos e elétrons, pode explicar que certas propriedades dos elétrons só são observadas na matéria em dimensão nanométrica, não podendo, no entanto, ser extrapoladas, sem mais, para as outras dimensões da matéria.

Em particular, nanotecnologia remete a pesquisa, desenvolvimento e inovação, tanto em países industrializados quanto em países emergentes, como, por exemplo, Brasil, Índia, China, Coreia do Sul, haja vista os vultosos recursos financeiros que são aplicados na área, que aumentam a cada ano<sup>41,42,43</sup>, o que pode ser um indicativo de seu potencial econômico, político, militar e social.

Além disso, a nanotecnologia suscita questões éticas acerca de seus efeitos irreversíveis sobre a realidade e sobre o imaginário ou a ficção que a cercam. Os cenários – muitos deles, ainda, especulativos - e as extrapolações colocadas, de forma geral, antes das evidências, sugerem que esta tecnologia possa vir a exercer alguma influência, positiva ou negativa - não se sabe todavia - sobre o meio ambiente e os seres vivos, sendo, assim, um fator a ser analisado, inclusive do ponto de vista moral, quando da sua aplicação.

As nanopartículas, como dito anteriormente, possuem propriedades físicas e/ou químicas diferentes<sup>31</sup> e, comportamentos, muitas vezes incomuns, quando comparadas com aquelas em tamanho macrométrico. Neste sentido, um material que seja bom condutor de eletricidade em condições naturais pode se tornar isolante ao ser desbastado à nanoescala; um material que em escala macrométrica seja frágil pode ter sua dureza aumentada após ser fragmentado em escala nanométrica; um material que seja inerte no “mundo do visível” pode se tornar reativo quando nanoparticulado; um material, ao ser nanoparticulado, pode apresentar uma cor diferente daquela que convencionalmente apresenta quando em estado agregado ou aglomerado<sup>30</sup>.

Por um lado, as inúmeras aplicações das nanopartículas favorecem a miniaturização de dispositivos, a fidelidade e celeridade nas respostas de componentes eletrônicos ou bioeletrônicos - área científica multidisciplinar que integra biologia e eletrônica na pesquisa e no desenvolvimento de, por exemplo, sensores, componentes biocombustíveis, sistemas de informação<sup>44</sup> -, a maior resistência a desgastes, a maior eficiência em catalisadores, entre outros.

Por outro lado, as nanopartículas também têm a capacidade de atravessar, inclusive, a barreira hematoencefálica (esta capacidade pode ser útil tanto para levar medicamentos ou marcadores para diagnóstico como causar danos ao cérebro, a depender da natureza da nanopartícula) e podem acumular-se em certos órgãos, como, por exemplo, fígado, pulmões, rins e, conseqüentemente, causar intoxicação. Por isso, o



grupo ETC (sigla em inglês para *Action Group on Erosion, Technology and Concentration*), uma organização internacional dedicada à conservação e ao avanço sustentável da diversidade cultural e ecológica, e aos direitos humanos - dentre outras organizações da sociedade civil - tem proposto uma moratória para algumas pesquisas em nanotecnologia; em especial, para produtos que contenham nanopartículas<sup>45</sup>.

Em face disto, e diante do rápido desenvolvimento por que passa esta tecnologia emergente, faz-se necessário abrir um diálogo com a bioética, pois como vimos acima, a nanotecnologia é uma prática tecnocientífica que pode agir, diretamente, sobre a biologia dos seres vivos ou, indiretamente, ao modificar o ambiente que os cerca, pois isso pode ter efeitos irreversíveis questionáveis sobre tais seres, como o sofrimento desnecessário dos seres sencientes, e que certamente afeta a qualidade de suas vidas. Neste sentido, a bioética pode auxiliar a nanotecnologia a se incorporar de maneira, em princípio, responsável na sociedade.

De fato, como afirmou Lacey<sup>46</sup>(p. 373), “as inovações tecnocientíficas vêm sempre acompanhadas de riscos...podendo provocar até mesmo danos irreparáveis às pessoas, aos arranjos sociais ou à natureza”. Além disso, a interpretação tradicional do ideal da ciência livre de valores, cujas concepções são, segundo Lacey<sup>47</sup>(p. 104), a “imparcialidade do juízo científico” - cujo interesse único é aprofundar o conhecimento dos fenômenos do mundo -, a “autonomia da metodologia” - que liberta as prioridades e a direção das pesquisas das influências de valores particulares – e a “neutralidade, cognitiva e aplicada” – onde os juízos de valor social e os interesses específicos de valores não conformam suas implicações lógicas - tem sido a responsável pelas transformações profundas do mundo. Esta é a base da ciência moderna, da qual Galileu é considerado símbolo, e que passou a ocupar, a partir do século XVI, um lugar significativo na sociedade e no futuro de toda cultura<sup>48</sup>. Dentre seus críticos, pode-se lembrar Marcuse<sup>49</sup>, para quem se trata de uma pretensa neutralidade e indiferença aos valores que permitem a atuação de forças externas no controle interno da ciência.

No entanto, o fato de a ciência ser produzida principalmente em instituições de ensino e pesquisa – sendo a ciência parte do sistema econômico e intelectual dominante - como as universidades, torna-se um obstáculo à incorporação dos valores sociais nas pesquisas científicas, pois, segundo Lacey<sup>48</sup>, nessas instituições

são reforçados outros valores como o primado do intelecto, o individualismo, a competitividade e o comprometimento virtualmente exclusivo de cada cientista com sua área de conhecimento. Neste sentido, provavelmente, a falta do encontro (no sentido levinasiano) com o rosto da sociedade, com o outro, contribua, também, para que a comunidade científica não se sinta, pelo menos em certo grau, responsável pelos efeitos sociais de suas pesquisas, e que podem ser percebidos tanto como positivos quanto como negativos. Assim sendo, esta obliteração da responsabilidade da prática científica pode ser questionada moralmente, como tentaremos mostrar na tese.

As pesquisas nanotecnológicas, como parte das inovações tecnocientíficas (surgidas no início do século XXI e acompanhadas de riscos) e herdeira da tecnociência moderna, devem buscar, sempre que possível, fugir do que Lacey<sup>48</sup> chamou de estratégias materialistas, nas quais os valores sociais, a percepção e os interesses humanos são irrelevantes, e proporcionar um entendimento completo de seus objetos tecnológicos, com informações sobre possibilidades disponíveis e novas, e seus efeitos de longo alcance sobre o ambiente e a sociedade.

Para isto, é indispensável que preceitos bioéticos acompanhem as práticas que envolvem a nanotecnologia desde a sua concepção, de forma a resgatar o *telos* interno do saber-fazer da ciência, que são a proteção e o melhoramento da existência humana<sup>49</sup>, e que, de forma semelhante, é o compromisso bioético de permitir a sobrevivência e a melhoria da espécie humana em harmonia com o ambiente natural<sup>50</sup>. Para a consecução disto, os preceitos (bio)éticos gerais incluem a não utilização de usos “maléficos” da nanotecnologia, a informação pertinente sobre seus riscos (probabilidades) e a distribuição equitativa dos seus benefícios.

Considerando as afirmações de Marcuse<sup>49</sup> de que o cientista é o responsável pelas consequências sociais dos resultados de suas pesquisas por causa de sua relação com as necessidades da sociedade e de que estas adquirem *status* mercadológico quando tornadas públicas, este trabalho terá como foco a análise da moralidade das nanotecnologias produzidas no Brasil, considerada do ponto de vista da práxis dos atores principais envolvidos – os (nano)cientistas e os (nano)gestores, por meio de documentos oficiais como Projetos de Pesquisa, Relatórios de Pesquisa e Políticas Governamentais (Programas e editais) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Juntamente com as inúmeras possibilidades técnicas da nanotecnologia, surgiram questões práticas significativas que são inerentes a quaisquer tecnologias, tais como: a real necessidade das nanotecnologias; os seus possíveis riscos quando comparados aos eventuais benefícios; que parcela da população terá acesso a tais benefícios e riscos, entre outras. Tais questões devem, certamente, passar por um diálogo, entre os tomadores de decisão e a sociedade como um todo, acerca dos problemas que envolvem a iminência da incorporação de uma nova tecnologia, pois conhecer o nível de informação que a sociedade possui sobre os possíveis benefícios e riscos envolvidos torna-se mister na formulação de políticas responsáveis de incentivo (ou eventuais rechaças) às tecnologias.

Portanto, esta pesquisa visa identificar o tipo de percepção que determinados atores sociais possuem das nanotecnologias, abordando-as a partir das ferramentas analíticas e normativas da bioética. Terá, como pontos centrais, a análise da moralidade da práxis que envolve a nanotecnologia - entendida como o conjunto dos argumentos a favor e contrários ao seu uso - e a percepção que atores especializados desta área – academia e governo – têm acerca dela, de suas possíveis e prováveis consequências, ou seja, de suas implicações morais.

Como ponto de partida para a construção de uma reflexão, é preciso compreender, em primeiro lugar, as características pertinentes da ação humana que serão objeto da avaliação ética envolvida em uma determinada percepção. Nesta pesquisa, a ação refere-se às políticas públicas e às pesquisas nanotecnológicas envolvidas, e as perguntas que consideraremos relevantes serão em princípio as seguintes: qual é a percepção que a academia (nano)científica e o (nano)gestor público têm acerca da moralidade das práticas nanotecnológicas? É suficiente incorporar somente medidas de biossegurança e as assim chamadas “boas práticas” de laboratório (BPL) - sistema da qualidade que abrange o processo organizacional e as condições nas quais estudos não-clínicos relacionados à saúde e à segurança ao meio ambiente são planejados, desenvolvidos, monitorados, registrados, arquivados e relatados<sup>51</sup> - às pesquisas nanotecnológicas para que sejam rotuladas como “éticas” e, assim, possam ser socialmente aceitas? Como pode a bioética aprofundar o debate em torno das práticas nanotecnológicas para que seu desenvolvimento possa ser socialmente aceito...ou rejeitado?

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A disciplina apropriada para analisar a moralidade da prática nanotecnológica é a bioética. Esta escolha não se deu ao acaso, pois, segundo Schramm<sup>52</sup>(p. 22), “a bioética talvez possa ser considerada a mais desenvolvida das éticas aplicadas (...), ao mesmo tempo prática e teórica (...), com reflexão e debates da filosofia moral sobre a qualidade do comportamento humano”. Dentre as definições da bioética, ressalte-se aquela dada por Kuhse e Singer<sup>53</sup>(p. 4), por se aplicar de forma precisa a este projeto: a bioética pode ser definida como um “novo campo de investigação [que visa] compreender [de forma crítica] as consequências das políticas públicas e o rumo e controle da ciência”.

Tomando as várias definições da bioética, percebem-se dois elementos em comum: “a moralidade, referida ao agente moral ou ao ato desse agente, e a referência à vida”<sup>52</sup>(p. 16) ou, dito de maneira mais precisa, a suas “qualidades”. O termo “agente moral”, neste caso, refere-se ao pesquisador envolvido com as práticas nanotecnológicas, inserido, principalmente, em grupos de pesquisa; o “ato moral”, às próprias práticas; e a valoração da vida, à contextualização social, econômica e ambiental das práticas nanotecnológicas, que devem estar comprometidas com a qualidade da permanência de todo tipo de existência biótica no planeta e necessária à sua dinâmica. Neste ponto, as análises das práticas tecnocientíficas permitirão à bioética “revisar constantemente as normas e os valores constitutivos dessas práticas para propor e defender autênticas normas e valores bioéticos”<sup>54</sup>(p.124).

## 2.1 BIOÉTICA

Quando se debatem ou se analisam tecnologias que podem provocar impactos na qualidade de vida, seja ela humana, animal ou vegetal, não se pode prescindir de fazer uma avaliação crítica de tais atividades humanas. Tal avaliação deve levar em consideração a ponderação sobre sua pertinência, sua prioridade, sua eficácia/eficiência/efetividade e seu alcance, tendo sempre como valor superior o respeito à dignidade, com vistas a alcançar e garantir a justiça social.

Esta avaliação torna-se, de certa forma, mais “urgente” e “obrigatória” quando essas tecnologias passam a receber o aval do poder público, com recursos financeiros provenientes de arrecadações tributárias dos cidadãos ou com apoio institucional e legal, o que as tornaria (as tecnologias) legais e legítimas.

No presente estudo, o objeto central em questão é a governança pública das nanotecnologias. Constatar a existência de uma política pública para as nanotecnologias significa afirmar que o Estado viu nas nanotecnologias um potencial que deve ser reforçado e colocado em prática a “serviço da sociedade” ou para o “bem” da sociedade. Caso não fosse esta a pretensão do Estado, que sentido faria envidar esforços para que estas práticas (nano)tecnológicas alcancem o nível de outras políticas sociais, tais como a saúde, a educação, o desenvolvimento sustentável, entre outras. Há que ser reforçado que garantir a qualidade de vida da população é o objetivo a ser sempre perseguido, em tese, pelo Estado democrático.

Talvez, devido ao promissor mercado de produtos e processos nanotecnológicos, o principal interessado no desenvolvimento das nanotecnologias seja o setor produtivo, e porque é ele que possui, em tese, a capacidade de transformar o conhecimento científico em produtos comercializáveis. No entanto, não se deve esquecer que o beneficiário ou “vítima” final sempre será o ser humano e o meio ambiente.

O que foi discorrido até aqui (sobre políticas públicas e nanotecnologias), como se percebe, relaciona-se direta ou indiretamente, com a qualidade de vida. Diante disto, não há como negar que as políticas públicas para as nanotecnologias podem e devem ser incorporadas na pauta das reflexões bioéticas.

Concebida no início da década de 1970, por Potter, a bioética pretendia ser a ciência que permitisse a união dos valores éticos com os fatos biológicos - condição essencial para a sobrevivência humana, conforme o título do artigo considerado a fundação da bioética, *Bioethics, the science of survival*<sup>55</sup>. No artigo, que é uma adaptação reduzida do texto do capítulo I do seu livro *Bioethics: bridge to the future*<sup>56</sup>, de 1971, Potter destacou a urgência em utilizar os conhecimentos básicos de biologia, das ciências sociais e das ciências humanas para a melhoria da qualidade de vida no planeta. Esta nova ética interdisciplinar, conforme o autor, seria a base para a proposição de novas políticas públicas e de reorientação da ciência, que fariam a ponte para que a humanidade chegasse ao futuro com qualidade.

Em outras palavras, a menção “para o futuro” sinalizava que havia uma preocupação em não haver “futuro”, caso a humanidade não percebesse sua dependência do meio ambiente e que os recursos naturais eram limitados. Segundo Potter “o progresso humano não está garantido”<sup>55</sup> (p. 151) e “o mundo está dominado por políticas militares e pela excessiva ênfase na produção de bens materiais”<sup>55</sup> (p. 151).

Em 1978, o Instituto Kennedy, com a publicação da *Encyclopedia of Bioethics*<sup>57</sup>, mudou o enfoque bioético dado por Potter e se concentrou em temas exclusivamente biomédicos, favorecendo o reconhecimento mundial dessa nova ética como sendo a base para toda relação clínica e médica, entre médico e paciente e entre pesquisador e participantes da pesquisa.

Inspirado pelo Código de Nuremberg, de 1947, o Relatório Belmont<sup>58</sup> trouxe à epistemologia desta “outra bioética” os seguintes princípios: a) o respeito às pessoas, conhecido como autonomia, com reconhecimento da autodeterminação da pessoa capaz e das limitações daqueles; b) a beneficência, no sentido de não provocar dano e maximizar os possíveis benefícios e minimizar os possíveis riscos e c) a justiça, com as seguintes recomendações – a cada pessoa, partes iguais; a cada pessoa, de acordo com suas necessidades individuais; a cada pessoa, de acordo com seu esforço individual; a cada pessoa, de acordo com sua contribuição social e a cada pessoa, de acordo com seu mérito. A aplicação destes princípios deveriam observar os seguintes requisitos: a) consentimento informado, é o instrumento de assentimento do participante autonomamente capaz, contendo informação sobre os procedimentos, o propósito, os riscos, os benefícios

antecipados, os procedimentos alternativos, a abertura para questionamentos do participante e garantia a este de se retirar da pesquisa a qualquer momento; b) avaliação de riscos e benefícios favorável aos participantes da pesquisa e c) seleção dos participantes, utilizando o princípio da justiça ao evitar que alguns participantes recebam mais benefícios ou estejam expostos a probabilidade maior de riscos.

Beauchamp e Childress acrescentaram um quarto princípio aos expressos no Relatório Belmont – a não maleficência – na primeira edição de seu livro *Principles of biomedical ethics*<sup>59</sup>. O livro encontra-se atualmente na sétima edição, na qual constam problemas de saúde pública, apesar de os autores considerarem a saúde, não como um direito a ser garantido, mas como um produto a ser adquirido “no mercado”, de acordo com o poder de compra de cada um<sup>60</sup>. A partir de então, a bioética ficou conhecida, de forma talvez reducionista, a partir destes quatro princípios e criticamente denominada por Clouser e Gert<sup>61</sup> de principialismo. De forma reducionista, pois o livro não fazia referência expressa à bioética na *Encyclopedia of Bioethics*, mas apenas a uma ética biomédica, totalmente diferente da proposta holística de Potter no início dos anos de 1970.

O próprio Potter, nos anos de 1980, fez críticas aos rumos que a sua proposta de bioética tinha tomado, desde Georgetown, ao considerar somente as relações médico-paciente, denominando-a ética médica, bioética médica ou ética biomédica. Segundo Potter, as questões biomédicas da bioética de Georgetown desconsideraram a preservação dos ecossistemas, a reprodução descontrolada e a expansão da população mundial, com consequente degradação ambiental, levando a uma possível sobrevivência miserável – “fome, desnutrição, diarreia, doenças respiratórias e parasitárias.. enchentes, secas e escassez”<sup>62</sup> (p. 44, tradução nossa). A preocupação maior da bioética médica relaciona-se aos resultados de curto prazo, imediatas e visíveis e referem-se à manutenção e prolongamento da vida individual, por meio do transplante de órgãos, do desenvolvimento de órgãos artificiais, quimioterapias e toda e qualquer inovação no campo biomédico<sup>62</sup>.

Segundo Tealdi<sup>63</sup>, esta denominada bioética principialista foi recepcionada por bioeticistas de influência internacional, como Engelhardt, Gracia, Gillon, Macklin e Levine, tendo sua maior aceitabilidade em países de língua inglesa. Apesar disso, esta abordagem sofreu, com mais vigor, a partir da década de 1990, diversas críticas devido ao seu

dedutivismo abstrato e seu fundamentalismo alheio à diversidade de culturas e valores, [destacando-se entre as essas concepções críticas e alternativas] a ética casuística, o procedimentalismo, a ética das virtudes, as éticas feministas e dos cuidados, as éticas narrativas, a ética kantiana, o utilitarismo, as teorias baseadas nos direitos e o comunitarismo<sup>63</sup> (p. 51).

Da América Latina também se levantaram vozes críticas ao chamado principialismo bioético, ao trazer para o centro das discussões bioéticas os contextos sociais e as realidades concretas dos países periféricos<sup>64,65,66</sup>: exclusão social e concentração de poder; pobreza; miséria e delinquência; globalização econômica internacional e evasão dramática de recursos dos países pobres para os países centrais; falta de consolidação cultural na defesa dos direitos universais humanos e do cidadão; falta de acesso às conquistas científicas e tecnológicas por parte de grupos economicamente vulneráveis; desigualdade de acesso de pessoas pobres a bens básicos, essenciais à sobrevivência humana com dignidade, entre outros.

De fato, a aplicação de princípios preestabelecidos sugere, no caso das relações humanas, que estas já estão dadas, que as condições biológicas e sociais e os comportamentos humanos frente a outros humanos, a seres vivos não humanos ou ao ambiente que os rodeiam são uno e universalmente predeterminados. Tratar-se-ia, pois, de uma simplificação da vida e de suas relações que não observa a sua complexidade.

A diversidade cultural e o pluralismo moral devem ser reconhecidos, respeitados e utilizados nas descrições e prescrições bioéticas<sup>67</sup>. Segundo Oliveira, “no campo bioético a diversidade cultural e ética é o que predomina, sendo, inclusive, o pluralismo uma de suas características”<sup>67</sup> (p. 113). Além disso, conforme artigo 12 da Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos (DUBDH):

A importância da diversidade cultural e do pluralismo deve receber a devida consideração. Todavia, tais considerações não devem ser invocadas para violar a dignidade humana, os direitos humanos e as liberdades fundamentais nem os princípios dispostos nesta Declaração, ou para limitar seu escopo<sup>68</sup> (Artigo 12).

A homologação dos princípios da DUBDH<sup>68</sup>, em 2005, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, sigla em inglês para *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) elevou a bioética ao nível da Declaração Universal dos Direitos Humanos<sup>69</sup>, incluindo, entre



outros, elementos como a dignidade humana, maximização dos benefícios e minimização dos danos, igualdade, justiça, equidade, cooperação internacional solidária, acesso a nutrição e água de boa qualidade, melhoria das condições de vida e do meio ambiente, eliminação da marginalização e exclusão dos indivíduos, redução da pobreza, proteção das gerações futuras, meio ambiente, da biosfera e da biodiversidade, garantia de acesso conhecimento científico e ampliação da capacidade de pesquisa.

A DUBDH ampliou o escopo da bioética ao inserir temas de interesse, não exclusivamente, mas também dos países do Sul, uma vez que a melhoria da qualidade de vida é o anseio de todas as nações. Com a DUBDH, deu-se voz à silenciada parcela do Sul global e a humanidade percebeu que é possível dar os primeiros passos para um mundo mais equilibrado ambientalmente, mais qualitativo sanitariamente e mais justo socialmente.

Uma das preocupações iniciais da bioética potteriana, e que deve ser resgatada no âmbito das tecnociências, recai no redirecionamento científico e tecnológico para a melhora da qualidade de vida no planeta. Na visão de Potter, a humanidade precisa, não de uma paralisação do desenvolvimento científico, como alguns setores da sociedade advogam, principalmente, depois do advento de pesticidas e herbicidas (danosos ao meio ambiente e ao ser humano) e dos acidentes nucleares de Chernobyl<sup>70</sup>, na Ucrânia, em 1986, do vazamento de césio-137, em Goiânia<sup>71</sup>, em 1987, e, mais recentemente, de Fukushima<sup>72</sup>, no Japão, em 2011, mas de uma ciência melhor, a serviço da sobrevivência humana<sup>55</sup>.

Esta “ciência melhor” seria guiada por um novo tipo de ética, interdisciplinar – a bioética -, que faria recomendações no campo das políticas públicas. Para Potter, a sabedoria reside na união entre a ciência e outros conhecimentos direcionados para o bem social<sup>55</sup>.

No entanto, o desenvolvimento científico e tecnológico, principalmente no século XX, tem servido à lógica do mercado e dividido o mundo em grupos de países ricos e de países pobres<sup>64</sup>. Aqueles, que detêm a menor parcela da população mundial, consomem a maior quantidade de recursos e concentram o poder militar e econômico global, o que lhes possibilita subjugar os países pobres, ideológica e moralmente - processo denominado imperialismo moral, que, em bioética, significa

a tentativa de imposições, por meio de diferentes formas de coação sempre violentas, de padrões morais específicos de determinadas culturas, regiões geográfico-políticas e países sobre outras culturas, regiões ou países.<sup>73</sup> (p. 535, tradução nossa)

Neste sentido, os princípios da DUBDH, ao aproximarem-se da bioética potteriana, tentam afastar todo tipo de imposição acrítica e descontextualizada das tecnociências ao observar em primeiro lugar o respeito pela dignidade humana e, partir desta, a solidariedade, a cooperação, a maximização dos benefícios/minimização dos danos e o acesso ao conhecimento científico e tecnológico, como forma de garantir a melhor qualidade de vida e sustentabilidade ambiental possível.

De fato, a bioética é uma caixa de ferramentas que pode ser utilizada para avaliar a eficácia (se pode funcionar), a eficiência (se vale a pena utilizar) e a efetividade (se funciona) tecnológicas, assim como seus impactos positivos e negativos sobre os seres vivos e o meio ambiente<sup>74</sup>. Complemento a esta análise pode centrar-se nas respostas às perguntas: para que e para quem servem as tecnociências? A resposta imediata e moralmente construída seria: para a sobrevivência humana e para todos, com qualidade de vida.

A bioética “obrigaria” os agentes morais envolvidos com as tecnociências (cientista, gestor público, setor produtivo) a refletir sobre os conflitos emergidos do paradigma tecnocientífico, característico da hipermodernidade, entendida esta

como uma a expansão e intensificação do saber-fazer tecnocientífico e biotecnocientífico que transforma o mundo da vida, seus sistemas e subsistemas - em suas dimensões macro, micro e nanométricas<sup>75</sup> (Palestra proferida).

## 2.2 ÉTICA E NANOTECNOLOGIA

A adoção do termo “nanoética” ainda divide nanotecnologistas e eticistas.

Para os defensores do neologismo algumas questões não são suscitadas por nenhuma outra tecnologia além da “nano”, como a invasão da privacidade - permitida por nanodispositivos imperceptíveis a olho nu ou por instrumentos de detecção convencionais; a terapia e o “melhoramento humano” - possibilitados, por exemplo, pela convergência entre nanotecnologia, biotecnologia, tecnologia da informação e ciências cognitivas, para aumento das capacidades físicas e mentais; a toxicidade - provocada por produção em larga escala, utilização em produtos e dispersão de nanopartículas; questões relativas ao meio ambiente, à saúde e à segurança – como produção, utilização e descarte de novos materiais; equidade e justiça distributiva - agravadas, principalmente, entre os países centrais e periféricos em relação ao acesso aos benefícios; alocação de recursos e prioridades - que devem ser bem justificadas se realizadas às expensas de obrigações éticas do Estado, como saúde, educação e segurança; regulação - que deve ser específica para materiais na escala nanométrica, cujas propriedades e efeitos são, ainda, desconhecidos; responsabilidade ética - atribuída ao Estado e, principalmente, aos (nano)cientistas, pelo fato de os resultados desta tecnociência atingirem toda a sociedade; difusão – informação acerca dos benefícios, mas também dos potenciais riscos; usos - utilização ética das descobertas e dos produtos desenvolvidos<sup>76</sup>.

Já aqueles que são contrários à proposição do novo termo afirmam que essas questões não estão no campo exclusivo das práticas nanotecnológicas, mas que outras tecnologias - como as biotecnologias - também utilizam as terapias e o “melhoramento humano” por meio de técnicas de engenharia genética; as tecnologias da informação e da comunicação, como invasão da privacidade por equipamentos de monitoramento e vigilância já as haviam apontado<sup>76</sup>.

McGinn<sup>76</sup> prefere “pensar, escrever e falar em questões éticas relacionadas à nanotecnologia na sociedade”, uma vez que - para o autor - não haveria novidade nos argumentos apresentados pelos defensores do neologismo, mas uma combinação de elementos sociais e técnicos. Desta forma, o autor aponta duas únicas diferenças entre as práticas nanotecnológicas e outras tecnologias: uma que

está relacionada à responsabilidade ética dos nanotecnologistas sobre os usos do desenvolvimento nanotecnológico - a destinação que se dava a outras tecnologias era de responsabilidade da sociedade, e não dos cientistas que as desenvolviam, já no caso do desenvolvimento da nanotecnologia, a responsabilidade sobre o seu uso é exclusivamente do pesquisador, uma vez que o próprio nanocientista, diferente da posição convencional de outros cientistas, acredita ter o dever ético de alertar sobre os potenciais riscos dos resultados das suas pesquisas; outra, representada pelo apoio institucional ao estudo das questões éticas relacionadas à nanotecnologia na origem da sua concepção, o que não ocorreu em outras áreas.

Por exemplo, considerando o Projeto Genoma Humano (PGH) como uma tecnologia para decifrar o material genético, pode-se afirmar que esta tecnologia foi a primeira a examinar as implicações éticas, legais e sociais de seu desenvolvimento, em 1988, dois anos antes do início oficial do Projeto. Os primeiros temas de estudo foram a privacidade e utilização justa da informação genética, particularmente no que tange ao seguro de saúde, emprego e à pesquisa médica, de forma a evitar a discriminação e a permitir a introdução segura de testes genéticos<sup>77,78</sup>. Para isto foram investidos entre 3% e 5% do orçamento total do Projeto. Em seguida, a Conferência Geral da UNESCO aprovou, em 1997, a *Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos*, que ampliou o campo dos aspectos éticos a serem observados em relação a manipulação do genoma, clonagem humana e a transgenia, tendo como princípio maior a “dignidade humana”<sup>79</sup> e, em 2004, a *Declaração Internacional sobre os Dados Genéticos Humanos*, referidos à “recolha, tratamento, utilização e conservação de dados genéticos humanos, em conformidade com os imperativos de igualdade, justiça e solidariedade”<sup>80</sup>.

No âmbito das políticas públicas, a estratégia reside na defesa do neologismo “nanoética”, já que os recursos a serem utilizados no desenvolvimento de quaisquer programas de governo recebem uma rubrica específica para este ou aquele fim. Desta forma, ao implementar estratégias de pesquisa e desenvolvimento nanotecnológico, a estas deveriam anteceder ou estar embutidos os estudos sobre a eticidade da prática nanotecnológica, evitando, assim, que recursos financeiros para esses estudos possam ir para um fundo comum e sirvam para estudos éticos genéricos.

Além disso, pelo fato de a nanotecnologia, receber, pelo menos em um primeiro momento, recursos públicos, e de o Estado ser obrigado a tornar públicos quase todos os seus investimentos, é preferível adotar um termo que faça uma ponte entre a tecnologia a ser apoiada e os estudos éticos a ela relacionados, e isso para melhor compreensão por parte da sociedade leiga.

Obviamente, se justificada epistemologicamente a “nanoética”, esta não poderá ser considerada como única diretriz na condução das pesquisas nanotecnológicas. Será preciso combinar uma possível nanoética a disciplinas com uma epistemologia já bastante estabelecida, como a bioética, e a metodologias já consagradas no meio científico e tecnológico, como a biossegurança e as boas práticas de laboratório (BPL). Portanto, se estabelecida, a “nanoética” deverá ser mais um balizador, junto com a bioética, da biossegurança e das BPL, para um desenvolvimento o mais seguro possível da nanotecnologia.

Em realidade, é comum, entre os cientistas, confundir âmbitos de pertinência distintos, como biossegurança e BPL com bioética; isto é, entre aspectos normativos diferentes, pois a biossegurança pode implicar em leis (como a lei de biossegurança brasileira), ao passo que a bioética deve ser mantida distinta da concepção de “lei” dada pelo direito (e o biodireito), embora não necessariamente separada, visto que pode exercer seu papel crítico inclusive a respeito de leis, quando consideradas questionáveis eticamente; sendo que as BPL podem implicar tanto as ferramentas do Direito como aquelas da Ética. De fato, a biossegurança, ferramenta normativa essencial da biotecnociência, parece estar mais preocupada com os testes toxicológicos e de biocompatibilidade de seus produtos do que com os aspectos bioéticos que eles possam suscitar.

Dito de maneira mais precisa, segundo Schramm<sup>81</sup>, a biossegurança calcula e pondera os riscos e tenta reduzir ou compensar os danos ocasionados pela vigência do paradigma biotecnocientífico – “atividades da medicina e da biologia amplamente entendidas, dos sistemas de informação e comunicação, da biopolítica, e a suas interações”<sup>82</sup>(p. 191) - e suas aplicações, representadas pelas biotecnologias - simbiose entre avanços científicos, capacidades técnicas e aplicações empregadas na modificação e geração dos fenômenos da vida<sup>83</sup>(p. 261). Como pode ser visto, biossegurança refere-se à segurança na utilização das ferramentas biotecnológicas. É como se a biossegurança atestasse unicamente a qualidade das técnicas de

engenharia sobre os seres vivos e deixasse, de certa forma, as análises bioéticas relegadas a segundo plano, quando muito. A biossegurança é, de fato, antropocêntrica<sup>81</sup>, haja vista o impedimento que se dá, em nível mundial, para algumas práticas biotecnocientíficas como a clonagem de seres humanos. O que, em princípio, não ocorre em relação aos seres vivos não humanos.

Ao lado da biossegurança, e não menos importante, têm-se as BPL que, segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)<sup>51</sup>, são “um sistema da qualidade que abrange o processo organizacional e as condições nas quais estudos não-clínicos relacionados à saúde e à segurança ao meio ambiente são planejados, desenvolvidos, monitorados, registrados, arquivados e relatados.”

Como pode ser visto, biossegurança e boas práticas de laboratório têm como referência e preocupação os possíveis danos a todos os seres vivos e ao meio ambiente que as práticas humanas podem ocasionar. Em outras palavras, enquanto as práticas tecnocientíficas e biotecnocientíficas estão em andamento, a biossegurança e as BPL estudam formas de proteção do ser humano e do meio ambiente, sendo esta feita com ênfase na qualidade de vida daquele. Por isto, estas práticas são consideradas antropocêntricas e, não, biocêntricas, no sentido de oferecer um nível de existência física digna a todos os seres vivos envolvidos e não somente aos humanos.

A bioética, por seu turno, coloca no centro de suas reflexões todas as questões morais inscritas nas práticas que envolvem os seres bióticos e, indiretamente, abióticos, uma vez que, sendo o foco os seres vivos, a melhoria do meio e das condições que o cercam tornariam a existência de humanos, animais e plantas melhor. Neste sentido, uma característica da bioética, diferente daquelas da biossegurança e das BPL, é antecipar-se à prática tecnocientífica e biotecnocientífica, com reflexões acerca dos impactos, não somente físicos, do desenvolvimento científico, mas também econômicos e, principalmente, sociais, planetários (relativos ao planeta Terra propriamente dito) e globais (relativos às relações internacionais).

Além disso, a bioética implica uma tríplice compreensão: (1) como “um conjunto de conceitos, argumentos e normas que valorizam e legitimam eticamente os atos humanos cujos efeitos afetam profunda e irreversivelmente, de maneira real

ou potencial, os sistemas vitais”<sup>84</sup>(p.53); (2) como “um novo campo de investigação que visa compreender de forma crítica as consequências de uma ação [...], responder questões filosóficas substantivas relativas à natureza da ética, ao valor da vida, ao que é ser uma pessoa, ao sentido de ser humano, [...] incluindo as consequências das políticas públicas e o rumo e controle da ciência”<sup>53</sup>(p.4) e (3) como uma ferramenta de proteção de “indivíduos e populações humanas, assim como outros sistemas vivos, contra ameaças decorrentes das práticas humanas que envolvem tais seres e sistemas vivos”<sup>85</sup>.

Por isso, a reflexão bioética deveria fazer parte não somente dos projetos de pesquisa biotecnocientíficos, mas também das práticas com outras tecnologias, uma vez que uma das principais causas da degradação do meio ambiente é o consumismo exagerado provocado pelos agenciamentos tecnosseiológicos, ou seja, pelas ofertas de tecnologias, simbolicamente marcantes, que favorecem a produção de subjetividade, i.e., alteram os modos do agir humano e a interpretação do mundo<sup>86,87</sup>. Neste âmbito, tem papel fundamental o poder público, já que é ele o principal financiador das pesquisas científicas no Brasil e é quem possui a capacidade de instituir os freios legais, como, por exemplo, as normas de biossegurança, para o controle de um desenvolvimento econômico a qualquer custo, além de ter o poder de instituir uma comissão de bioética com repercussão nacional.

## 2.3 MORALIDADE, GOVERNANÇA E NANOTECNOLOGIA

Moralidade será entendida aqui, levando em conta a deontologia kantiana e o utilitarismo consequencialista, como a

característica do ato humano, analisada e julgada de acordo com parâmetros valorativos que permitam dizer se [o ato] é correto ou incorreto, justo ou injusto, em determinada situação e tendo em conta não somente as boas intenções, mas também suas consequências.<sup>74</sup>(p. 69)

Enquanto que a moral, que designa “o conjunto de princípios, normas, imperativos ou ideias morais de uma época ou de uma sociedade determinadas”

<sup>88</sup>(p. 65-66), estaria no plano ideal, a moralidade estaria no plano real ou fatual (ou prático ou efetivo) e surgiria na própria vida concreta<sup>88</sup>.

Portanto, a análise da moralidade da governança pública das nanotecnologias significa trazer à superfície os conflitos com que se deparam os agentes morais envolvidos na condução das nanotecnologias (nano-cientistas, gestores públicos e empresários): as nanotecnologias são boas ou más? Elas devem ou não ser apoiadas? Quais aplicações nanotecnológicas são prioritárias? Existem aplicações prioritárias?

Segundo Gottweiss<sup>89</sup>, “governança” refere-se às ações, traduzidas em políticas, que tentam unificar interesses divergentes dos cidadãos. Estas ações são o resultado das capacidades financeiras e administrativas do Estado<sup>90</sup>, dentro de um gerenciamento despolitizado<sup>91</sup>.

O binômio “governança científica”, amplamente utilizado em substituição a “políticas de ciência e tecnologia”, reconhece uma gama maior de atores como universidades, institutos de pesquisa, agências nacionais e supranacionais, poderes regionais e locais, mercado, consumidores, população e grupos de pressão<sup>92</sup>.

Na formulação de políticas públicas é preciso integrar diversos atores – cidadãos, peritos, empresários e agentes públicos - dentro dos preceitos democráticos da gestão participativa, o que nem sempre é uma tarefa de fácil consecução, uma vez que, dependendo do contexto em que aqueles estão inseridos, alguns interesses entram em conflito com outros.

Na governança científica dos organismos geneticamente modificados (OGM), no Reino Unido, por exemplo, a ciência adotou um tom humilde e de ouvidoria, onde o engajamento público teve assento na discussão política. No Brasil, devido à cultura política elitista e tradicional e, portanto, distante do cotidiano da população, foi adotada uma estratégia de “mobilização pública, mas não para o engajamento público”<sup>93</sup>(p. 97).

Na percepção pública da nanotecnologia, Macnaghten e Guivant<sup>94</sup> verificaram posturas diferentes entre britânicos e brasileiros. No Reino Unido, o público mostrou-se cético e fatalista, o que pode obrigar cientistas e formuladores de políticas públicas a enfrentar discursos de fracasso tecnocientífico e, conseqüentemente, pedidos para a “constituição de uma ciência mais socialmente robusta”<sup>94</sup>(p. 208). A perspectiva brasileira apresentou-se favorável à tecnologia, apontando-a como



“fonte de salvação e melhoramento social”<sup>94</sup>(p. 213) e assinalando que o sistema sócio-técnico é autocorretivo, não necessitando, portanto, de supervisão.

De fato, a governança da nanotecnologia é considerada um desafio por ter que conciliar investimentos em pesquisa e inovação para o crescimento econômico de um país e os aspectos éticos e de desenvolvimento humano<sup>43</sup>. Este desafio, segundo Falkner<sup>95</sup>, acompanha as tecnologias emergentes pelo fato de estas produzirem incertezas persistentes em relação aos riscos ambientais e à saúde, o que dificulta a aplicação de procedimentos de rotina na avaliação e na gestão do desconhecido.

Um ponto chave na questão da governança e que deve ser mitigado é o fato de o processo decisório se dar de cima para baixo, sem a participação, muitas vezes, de cientistas e, quase nunca, do cidadão. Este engajamento é necessário também para evitar o sentido de inevitabilidade das pesquisas em nanotecnologia - a simples disponibilidade de recursos tecnológicos pode forçar a aplicação destes ou a crença de que “a tecnologia gera sua própria justificação” ou, como expôs Jacques Ellul, citado por Bauman - “a tecnologia torna-se sua própria legitimação”<sup>96</sup>(p.214) - e para fornecer subsídios aos formuladores de políticas de ciência e tecnologia, de forma que atendam as reais necessidades da sociedade<sup>97</sup>. Além disso, os pedidos de moratória refletem a tendência das políticas atuais em acelerar a comercialização de “nanoprodutos” sem uma cuidadosa avaliação das incertezas que os cercam<sup>98</sup>. A nanotecnologia repete uma parceria que vem desde o século XVIII, quando ciência e produção começaram a se relacionar e a se influenciar<sup>99</sup>.

Com isso, o princípio da precaução tem sido invocado para frear o desenvolvimento nanotecnológico. A precaução, até o surgimento do princípio, era utilizado na medicina e na saúde pública, com a máxima “Melhor prevenir que curar”<sup>100</sup>, sendo o termo “prevenir” utilizado neste caso no sentido dado à precaução. Segundo Harremoës *et al.*<sup>100</sup>, uma das primeiras aplicações da precaução registrada foi feita em Londres, Inglaterra, pelo Dr. John Snow, em 1854, quando foi recomendado que se evitasse manusear a bomba de água da Broad Street, como tentativa de frear a epidemia de cólera no centro londrino. A partir de 1974, o princípio passou a ser aplicado nas ciências ambientais, com a criação do *Vorsorgeprinzip* (princípio da precaução, em alemão) na Lei do Ar Limpo alemão, cujo foco era a poluição do ar. Desde então, o princípio da precaução tem entrado

na agenda política global, tendo sua expressão maior na Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992.

No que tange às pesquisas científicas, os pedidos de moratória, proibição, postergação - que são algumas das medidas implementadas quando se invoca o princípio da precaução - podem se basear na simples aversão ou medo das tecnologias, paralisando por um tempo ou, até mesmo, retirando tais pesquisas dos sistemas de ciência e tecnologia. De fato, não há uma definição universal para o princípio da precaução. Sandin<sup>101</sup>, por exemplo, lista 19 definições que, entre si, são vagas e contraditórias. Wiener e Rogers<sup>102</sup> distinguem três diferentes versões: baseada na incerteza acerca dos riscos, da Declaração de Bergen, de 1990; baseada no nexo de causalidade entre a ação e o dano, da Declaração de Wingspread, de 1998 e baseada no ônus da prova da segurança da atividade, de Raffensperger e Tickner. Quanto à primeira versão em que o princípio declara que a falta de certeza científica acerca dos riscos não será invocada para adiar a aplicação de medidas protetivas, Wiener e Rogers<sup>102</sup> afirmam que nunca há uma completa certeza científica sobre a segurança de uma atividade.

A segunda versão, onde a falta de estabelecimento do nexo de causalidade, mesmo não bem estabelecido, não pode ser usado para a aplicação de medidas de proteção, é contestada por Wiener e Rogers<sup>102</sup> pelo fato de nem sempre ser possível identificar o agente causador do dano, o que dificulta, por sua vez, determinar que tipo de medidas adotar. Na última versão, onde a proibição da atividade deve ser aplicada até que o proponente demonstre a segurança de sua atividade, o mesmo pode fornecer uma informação mínima ou se houver uma padronização de testes, a atividade pode se perder por causa da normatização excessiva.

No caso da nanotecnologia, antes da decisão de se aplicar o princípio de precaução, Weckert e Moor<sup>103</sup> argumentam que deve haver uma clara distinção entre ameaças críveis e improváveis; que toda decisão deve estar baseada em evidências científicas; que uma ameaça maior deve se sobrepôr a uma ameaça menor; que um evento catastrófico anterior deve prevalecer sobre outro posterior; que, em situações onde o fator humano tenha papel imprescindível na utilização final do desenvolvimento científico, uma regulação/normatização deve ser aplicada antes de qualquer paralização ou banimento. A aplicação do princípio de precaução à

nanotecnologia requer diferentes análises, não sendo, portanto, sensato atribuir a todos os ramos desta tecnologia uma ameaça inerente.

Em pouco mais de uma década, a governança da nanotecnologia passou por mudanças importantes<sup>43</sup>: a inclusão dos fatores ambientais, de saúde humana e de segurança (EHS, sigla em inglês para *Environment, Health, and Safety*) e dos aspectos éticos, legais e sociais (ELSI, sigla em inglês para *Ethics, Legal, and Social Implications*) nas discussões; o engajamento da comunidade internacional de profissionais e de organizações na pesquisa, educação, produção e avaliação social da nanotecnologia; a intensificação da comunicação e objetivos comuns, no lugar da competição entre os países.

Espera-se que, em 2020, produtos e processos nanotecnológicos sejam utilizados em massa pela sociedade. Com isto, a governança da nanotecnologia não poderá escapar de ser dirigida por princípios bioéticos básicos como a dignidade, a justiça, a equidade, a responsabilidade, a proteção das gerações futuras e da biodiversidade, para citar só alguns. Roco *et al.*<sup>43</sup> sugerem que esta governança deverá ser: a) transformativa, com foco em projetos e resultados multidisciplinares e multissetoriais inovadores; b) responsável, com inclusão dos fatores EHS e ELSI e equidade no acesso e nos benefícios; c) inclusiva, com a participação de todos os órgãos públicos, o setor produtivo, organizações internacionais e o público em geral; e d) visionária, com um planejamento de longo-prazo, antecipatório e adaptativo que inclua uma visão global, sustentável e de desenvolvimento humano.

A população brasileira ainda está numa fase embrionária em relação à educação básica. O que se dirá, então, em relação a uma alfabetização científica consistente?

Entretanto, ao acreditar que as políticas públicas implementadas pelos gestores públicos, mesmo sem consulta à sociedade, serão as melhores para ela, é necessário antecipar-se às políticas, analisá-las e analisar as práticas dos atores principais em relação àquilo que eles se empenham em implementar – a nanotecnologia - e, de certa forma, impor à sociedade, devido, provavelmente, à corrida nanotecnológica, que não poderia esperar as análises acerca da sua necessidade e de seus impactos, e tendo em conta os principais atores da nanotecnologia referidos aqui, que são os pesquisadores, o governo e o setor produtivo.

O Programa de Nanotecnologia brasileiro é coordenado pelo MCTI. Isto não impede que outros órgãos públicos tenham suas próprias iniciativas na área e que não passem pelo MCTI. No entanto, aqui somente serão analisadas as políticas emanadas do MCTI.

O Programa de Nanotecnologia do MCTI é composto de ações de financiamento público de pesquisa básica e de incentivo ao setor produtivo. O ministério apoia também, de forma direta, 6 laboratórios nacionais, 17 redes temáticas de pesquisa e 16 institutos nacionais. Do lado do governo, a Coordenação-Geral de Micro e Nanotecnologias (CGNT) é auxiliada pelo Comitê Consultivo de Nanotecnologias (CCNANO), composto por membros do governo, da academia científica e do setor produtivo.

As estratégias de governança deveriam incluir uma reflexão bioética para que o desenvolvimento nanotecnológico traga realmente os benefícios prometidos e os distribua equitativamente ou que, numa visão “eutópica” (do grego *eu* + *tópos*, “lugar do bem”, diferente de utopia ou “não lugar/lugar imaginário”)<sup>104</sup>(p. 2), os danos sejam minimizados para que esta tecnologia não seja alvo de moratória, sem fundamentação social, filosófica e científica. Por exemplo, na União Europeia, em 2010, o Parlamento Europeu recomendou a moratória da comercialização de alimentos que utilizavam nanotecnologia, seja nos processamentos, nas embalagens e na adição de nano-ingredientes até que a avaliação dos riscos desses procedimentos ou produtos atestasse sua segurança.

Assim sendo, parece que não se pode mais ignorar os fatos da nanotecnologia. Ela está presente em milhares de produtos utilizados cotidianamente pela população mundial – desde produtos eletrônicos até medicamentos. Deve-se, então, direcionar de forma responsável este desenvolvimento. Um dos instrumentos para isto é a bioética, incorporada nas políticas públicas como ferramenta analítica e normativa de suas práticas.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL:

Analisar a moralidade da práxis que envolve as nanotecnologias no âmbito do MCTI, por meio da análise crítica das políticas públicas específicas para a área.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) Analisar a governança das políticas públicas para nanotecnologia do MCTI, por meio do perfil acadêmico dos atores sociais e das instituições envolvidas.
- b) Analisar as políticas públicas para nanotecnologia do MCTI.
- c) Analisar os projetos de pesquisa nanotecnológica aprovados por editais lançados via as agências de fomento – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).
- d) Analisar as redes de nanotecnologia conformadas dentro dos programas de nanotecnologia do MCTI.
- e) A partir dos resultados, verificar as interfaces entre a moralidade e governança.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

É importante iniciar este capítulo informando que durante o levantamento documental algumas dificuldades foram encontradas, mas contornadas dentro das possibilidades existentes. Estas dificuldades referem-se ao prazo em que os documentos públicos devem permanecer arquivados (cinco anos) e ao formato em que alguns documentos foram elaborados (papel impresso ou digital/eletrônico). Passados cinco anos, as propostas são destruídas, tendo sido recuperadas apenas algumas delas. Desta forma, em alguns casos, em vez da análise das propostas de pesquisa foi feita a análise dos relatórios de pesquisa, que nada mais são que os resultados alcançados, seguindo os esboços feitos nas propostas de pesquisa.

Enquanto que o início da nanotecnologia no Brasil seja considerado em 2001, para fins desta análise, serão consideradas as ações empreendidas a partir de 2003, quando foi iniciado o processo de formulação do programa de nanotecnologia pelo MCTI, com a elaboração do documento que deu origem à primeira iniciativa de nanotecnologia. Em 2004, a iniciativa começou a ser implementada, por meio do Plano Plurianual (PPA).

Trata-se de uma análise crítica da política do MCTI para a nanotecnologia, com início a partir de 2003 e finalização em 2015. É importante esclarecer que a análise de 2003 refere-se aos atores envolvidos com a gestão pública da nanotecnologia e ao documento que serviu de base para a primeira iniciativa de nanotecnologia do MCTI. A partir de 2004, as análises referem-se aos atores, mas também às políticas públicas e aos projetos de pesquisa nanotecnológica aprovadas por editais. Ressalte-se que o principal instrumento de apoio nas políticas de nanotecnologias do MCTI é a chamada pública/edital.

O *corpus* do estudo foi inicialmente constituído por políticas científicas e tecnológicas, por políticas para a nanotecnologia implementadas pelo MCTI e por projetos de pesquisa nanotecnológica apoiados pelo MCTI/CNPq/Finep. É importante ressaltar que esta análise se baseou em instrumentos de políticas públicas (*policy*) federais, ou seja, foram excluídos os instrumentos estaduais e municipais e as estratégias empresariais (estatais e privadas) de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a nanotecnologia.

Entre 2004 e 2013, foram apoiados, por meio de editais lançados pelo MCTI, via agências de fomento – CNPq e Finep, 537 projetos de pesquisa (**APÊNDICE A**), incluindo 18 bolsas de mestrado e doutorado. Os editais foram destinados a três tipos de proponentes: pesquisador individual, rede e instituição (pública ou privada com e sem fins lucrativos). Para a análise, foram excluídos financiamentos diretos feitos a grupos de pesquisa ou instituições, ou seja, que não passaram por seleções universais dos editais. Nestes projetos foi feita uma análise quantitativa e qualitativa quanto ao número de projetos por natureza do ente proponente, por temas de pesquisa e por região geográfica.

Em seguida, foi feito um recorte para análise das redes de pesquisa em nanotecnologia.

A escolha pelo recorte das redes para o estudo deveu-se ao fato de essas redes trabalharem em estreita relação com grupos de pesquisa espalhados por praticamente todo o território nacional, abrangendo grande número de (nano)pesquisadores que formam o sistema nacional de nanotecnologia. Desta forma, suas propostas/relatórios de pesquisa serviram para abarcar boa parte da pesquisa nanotecnológica feita no Brasil. Além disso, pode-se considerar que nessas redes estão os principais líderes de grupos de pesquisa em nanotecnologia e as mais bem constituídas infraestruturas laboratoriais para tais pesquisas, seguindo a regra da representatividade da amostra inicial<sup>105</sup>(p. 127).

A seguir, breve descrição do *corpus*:

#### **a) Políticas científicas e tecnológicas**

As políticas científicas e tecnológicas (**QUADRO 1**) implementadas pelo MCTI contêm as diretrizes do sistema de ciência e tecnologia federal, que incluem os objetivos a serem seguidos, as prioridades a serem apoiadas, as metas a serem alcançadas e os recursos financeiros a serem aportados. Com base nestes instrumentos, foi possível uma tentativa de compreensão das estratégias implementadas pelas políticas públicas federais para a nanotecnologia, com base nos discursos de sustentabilidade, desenvolvimento, inclusão, democracia, cidadania, integridade, acesso, benefícios, direitos humanos, desigualdade, integração, inovação, competitividade, entre outros.

Quadro 1 - Políticas científicas e tecnológicas do governo federal

<b>Período.</b>	<b>Título</b>	<b>Caracterização do material</b>
<b>2002-2012</b>	Livro branco da Ciência, Tecnologia e Inovação	Representa a expressão dos resultados da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI), de 2001, reflete o apoio do Governo Federal à pesquisa e à inovação brasileiras e contém uma proposta estratégica de rumos para os dez anos seguintes.
<b>2006</b>	3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI).	Representa os avanços no debate e nas ações das políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil e uma proposição de uma agenda de ações concretas para sua operacionalização.
<b>2007-2010</b>	Plano de Ação em Ciência, Tecnologia & Inovação (PACTI)	O principal objetivo do plano é definir um amplo leque de iniciativas, ações e programas que possibilitem tornar mais decisivo o papel da ciência, tecnologia e inovação (C,T&I) no desenvolvimento sustentável do País.
<b>2010</b>	Livro Azul - 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI).	Recomendações para governança do sistema nacional de C,T&I, com vistas a promoção da sinergia do sistema, fortalecendo a interação entre os órgãos e agências do setor, nas diversas esferas de poder; a definição ou aperfeiçoamento de políticas de indução voltadas à redução das disparidades regionais; e a implantação de sistemas mais eficazes de acompanhamento e avaliação dos resultados e impactos das políticas e programas de pesquisa e inovação.
<b>2012-2015</b>	Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI)	Destaca a importância da ciência, a tecnologia e a inovação como eixo estruturante do desenvolvimento do País e estabelece diretrizes para as ações nacionais e regionais no horizonte temporal de 2012 a 2015 e dá continuidade e aprofunda o PACTI.

Fonte: MCTI. Elaborado pelo autor.



## b) Políticas para a nanotecnologia

As políticas para a nanotecnologia (**QUADRO 2**) implementadas pelo MCTI são instrumentos políticos (*policy*) que contêm em sua estrutura as diretrizes a serem seguidas pelos (nano)atores, como perspectivas, temas prioritários, tipo de apoio financeiro e outros. Incluem-se nestas os documentos criados por grupos de trabalho, programas de nanotecnologia do MCTI e editais/chamadas públicas lançados por agências federais de fomento – CNPq e Finep (**QUADRO 3**).

(continua)

Quadro 2 - Políticas públicas do MCTI para nanotecnologia

Período	Título	Caracterização
2003	Desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia	Proposta do Grupo de Trabalho criado pela Portaria MCT nº 252 como subsídio ao Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia (PDNN) do PPA 2004-2007.
2004-2007	Plano Plurianual 2004-2007	O Plano Plurianual (PPA) é um instrumento destinado a organizar e viabilizar o conjunto das políticas públicas do governo para um período de quatro anos, dentre eles, as políticas para nanotecnologia, com o objetivo de “Desenvolver novos produtos e processos em nanotecnologia visando o aumento da competitividade da indústria nacional.”.
2005	Programa Nacional de Nanotecnologia (PNN)	Tem como objetivo atender as demandas estratégicas identificadas pela comunidade envolvida com o desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia e colocar em prática uma das medidas da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE).

(conclusão)

Quadro 3 - Políticas públicas do MCTI para nanotecnologia

<b>Período</b>	<b>Título</b>	<b>Caracterização</b>
<b>2008-2011</b>	Plano Plurianual	O Plano Plurianual (PPA) é um instrumento destinado a organizar e viabilizar o conjunto das políticas públicas do governo para um período de quatro anos, dentre eles, a política para nanotecnologia, com o objetivo de “Promover o desenvolvimento científico e tecnológico e inovações voltadas à melhoria da competitividade dos produtos e processos das empresas nacionais, à criação e consolidação de nichos de mercado baseados em novas tecnologias e à ampliação da inserção da economia brasileira no mercado internacional.”.
<b>2013</b>	Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia (IBN)	Tem como objetivo integrar as ações governamentais para promover o aumento da competitividade da indústria brasileira. Esta iniciativa alicerça-se em apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento nos laboratórios do Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias (SisNANO), partindo de uma melhoria nas infraestruturas e a abertura dos laboratórios para usuários dos setores acadêmicos e empresarial, promovendo a interação e transferência de conhecimento entre a academia e as empresas.

Fonte: MCTI. Elaborado pelo autor.

(continua)

Quadro 4 - Editais, chamadas públicas, cartas-convite e seleções públicas do MCTI, lançados via agências de fomento – CNPq e Finep

<b>Editais/Chamadas públicas/Cartas-convite/Seleções públicas</b>	<b>Objeto</b>
<b>Chamada Pública MCT/FINEP/FNDCT – Nanotecnologia – 01/2004</b>	Cooperação entre instituições científicas e tecnológicas e empresas

(continuação)

Quadro 5 - Editais, chamadas públicas, cartas-convite e seleções públicas do MCTI, lançados via agências de fomento – CNPq e Finep

<b>Editais/Chamadas públicas/Cartas-convite/Seleções públicas</b>	<b>Objeto</b>
<b>Edital MCT/CNPq - 12/2004</b>	Pesquisa Cooperativa entre instituições científicas e tecnológicas e empresas
<b>Edital CT-Energ MCT/CNPq 018/2004</b>	Apoio a projetos em energia
<b>Edital MCT/CNPq - 13/2004</b>	Estudos dos aspectos éticos e impactos da nanotecnologia e da nanobiotechnologia
<b>Edital MCT/CNPq - 28/2005</b>	Apoio a jovens pesquisadores
<b>Edital MCT/CNPq - 29/2005-Redes BrasilNano</b>	Apoio a formação de redes cooperativas de nanociência, nanotecnologia e nanobiotechnologia
<b>Edital MCT/CNPq - 31/2005</b>	Cooperação Brasil-França
<b>Edital MCT/CNPq - 58/2005</b>	Incubadoras
<b>Chamada Pública MCT/FINEP/Ação Transversal – Nanotecnologia – 03/2005</b>	Apoio a cooperação entre Instituições de Ciência e Tecnologia e Empresas
<b>Edital MCT/CNPq - 42/2006</b>	Apoio a jovens pesquisadores
<b>Edital MCT/CNPq - 43/2006</b>	Apoio a melhoria da infraestrutura laboratorial
<b>Chamada Pública MCT/FINEP/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2006</b>	Apoio a empresas
<b>Carta-convite MCT/FINEP/Ação Transversal — 06/2006</b>	Apoio a cooperação entre Instituições de Ciência e Tecnologia e Empresas
<b>Edital MCT/CNPq 10/07</b>	Apoio a melhoria da infraestrutura laboratorial
<b>Edital MCT/CNPq 09/2007</b>	Apoio a jovens pesquisadores
<b>Seleção Pública MCT/FINEP Subvenção Econômica à Inovação – 01/2007</b>	Apoio a empresas
<b>Edital MCT/CNPq nº 62/2008</b>	Apoio a jovens pesquisadores
<b>Edital MCT/CNPq nº 70/2008</b>	Bolsas para mestres e doutores

(conclusão)

Quadro 6 - Editais, chamadas públicas, cartas-convite e seleções públicas do MCTI, lançados via agências de fomento – CNPq e Finep

<b>Editais/Chamadas públicas/Cartas-convite/Seleções públicas</b>	<b>Objeto</b>
<b>Edital Nº 15/2008 – MCT/CNPq/FNDCT/CAPES/FAPEMIG/FAPERJ/ FAPESP/</b>	Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT)
<b>Chamada Pública MCT/FINEP/Ação Transversal – Nanotecnologia – 5/2009</b>	Cooperação entre instituições científicas e tecnológicas e empresas
<b>Edital MCT/CNPq nº 74/2010</b>	Apoio a formação de redes cooperativas de nanociência e nanotecnologia
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 17/2011</b>	Apoio a formação de redes cooperativas em nanoinstrumentação e nanotoxicologia
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 20/2011</b>	Programa Brasil-Cuba de Nanobiotecnologia
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 21/2011</b>	Programa Brasil-México de Nanotecnologia
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012</b>	Tecnologias inovadoras na produção, prototipagem e/ou aumento de escala em nanotecnologia
<b>Seleção Pública MCTI/FINEP/FNDCT Subvenção Econômica à Inovação – 03/2013 - Nanotecnologia</b>	Apoio a empresas

Fonte: CNPq. Elaborado pelo autor.

### **c) Projetos de pesquisa aprovados em editais do MCTI/CNPq/Finep específicos para nanotecnologia**

Após a elaboração das políticas de nanotecnologia, os editais são os seus principais instrumentos de execução. Por meio destes, são selecionados projetos que atendam aos objetivos dos editais e, assim, em parte, é colocada em prática a política pública para nanotecnologia.

Nesta fase, foi feita uma análise quantitativa dos projetos aprovados (**APÊNDICE A**) no âmbito dos editais listados no **QUADRO 3**. A análise fez referência a temas abordados pelos projetos, ao tipo de instituições empreendedoras dos projetos e às regiões geográficas com projetos aprovados.

### **d) Propostas/Relatórios de pesquisa das redes de pesquisa**

Em seguida, foi feita uma análise do recorte feito com as redes de pesquisa em nanotecnologia aprovadas em quatro editais: Edital MCT/CNPq - 29/2005 (10 redes); Edital N<sup>o</sup> 15/2008 – MCT/CNPq/FNDCT/CAPES/FAPEMIG/FAPERJ/FAPESP (10 redes); Edital MCT/CNPq n<sup>o</sup> 74/2010 (17 redes) e Chamada MCTI/CNPq N<sup>o</sup> 17/2011 (6 redes). Como cinco redes aprovadas em um edital também o foram em outros editais, dando continuidade aos seus projetos, foi feita uma compilação das mesmas, o que forneceu um total de 38 redes diferentes.

O objetivo aqui era analisar todas as propostas de pesquisa das redes encaminhadas ao CNPq. No entanto, em relação às propostas das redes aprovadas pelo Edital MCT/CNPq - 29/2005, não foi possível ter acesso a elas, mas somente a nove relatórios de prestação de contas ou de pedidos de aditamento de recursos, devido ao prazo em que os documentos devem permanecer arquivados até sua destruição.

Portanto, nesta análise foram utilizados 42 documentos entre propostas e relatórios de pesquisa de 37 redes, lembrando a exclusão de uma rede da qual não foi possível obter nem proposta, nem relatório.

Estes documentos foram adquiridos junto ao CNPq. Neste caso, as propostas de pesquisa são documentos elaborados pelas redes de pesquisa em

nanotecnologia para atender às demandas dos editais/chamadas públicas lançados pelas agências de fomento; relatórios referem-se a resultados alcançados pelos grupos de pesquisa ao final da vigência de execução das propostas.

O *corpus* do projeto é constituído, portanto, por três tipos de documentos que, *a priori*, devem estar em estrita consonância uns com os outros, uma vez que um documento hierarquicamente “superior” (políticas científicas e tecnológicas) direciona um documento hierarquicamente “inferior” (políticas para a nanotecnologia) que é executada por um conjunto de (nano)pesquisadores por meio das propostas de pesquisa.

A natureza documental do *corpus* utilizado prescindiu de submeter o trabalho à apreciação por um Comitê de Ética em Pesquisa, pois o sigilo está reservado aos projetos de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico cujas informações sejam imprescindíveis à segurança da sociedade e do Estado, conforme Decreto Nº 7.724, de 16 de maio de 2012<sup>106</sup>, casos em que não se enquadra o *corpus*.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 ANÁLISE DA GOVERNANÇA DA NANOTECNOLOGIA NO MCTI

O MCTI é o único ministério que possui uma coordenação-geral de nanotecnologia na sua estrutura – a CGNT. Isto não significa dizer que outros órgãos públicos não tenham algum setor responsável pela gestão de algumas ações relacionadas à nanotecnologia.

A governança é feita por atores/instituições e políticas públicas. Os atores ocupam cargos e desempenham funções legitimadas por nomeações, criam instituições/órgãos encarregados de fornecer um ambiente de gestão e implementam políticas públicas e/ou normas para dar legalidade e legitimidade às suas ações, criando obrigações e responsabilidades. No caso da nanotecnologia do MCTI, a governança se inicia, em 2003, com a criação da Coordenação-Geral de Políticas e Programas de Nanotecnologias<sup>107</sup> (a partir de 2004, passou a se denominar Coordenação-Geral de Micro e Nanotecnologias<sup>108</sup>).

A estrutura atores/instituições de governança das políticas públicas para a nanotecnologia coordenada pelo MCTI se compõe de três instâncias: uma de gestão e coordenação composta pela CGNT e seus órgãos hierarquicamente superiores tais como o Departamento de Políticas e Programas Temáticos (DPPT) e a Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento (SEPED), ambos no período de 2003 a 2006 e, a partir de 2006, a Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – (SETEC); uma, consultiva, de assessoramento externo para a CGNT, composta por comitês consultivos para nanotecnologias (CCNANO); e outra instância de gestão compartilhada composta por um comitê interministerial para nanotecnologia (CIN).

Conformados os atores/instituições “nanotecnológicas”, a governança da nanotecnologia é implementada - por meio de discussões entre atores envolvidos com a gestão e a pesquisa nanotecnológicas - pelas políticas públicas.

A seguir, a estrutura organizacional simplificada do MCTI, na qual esteve e está inserida a CGNT (**FIGURA 1**).

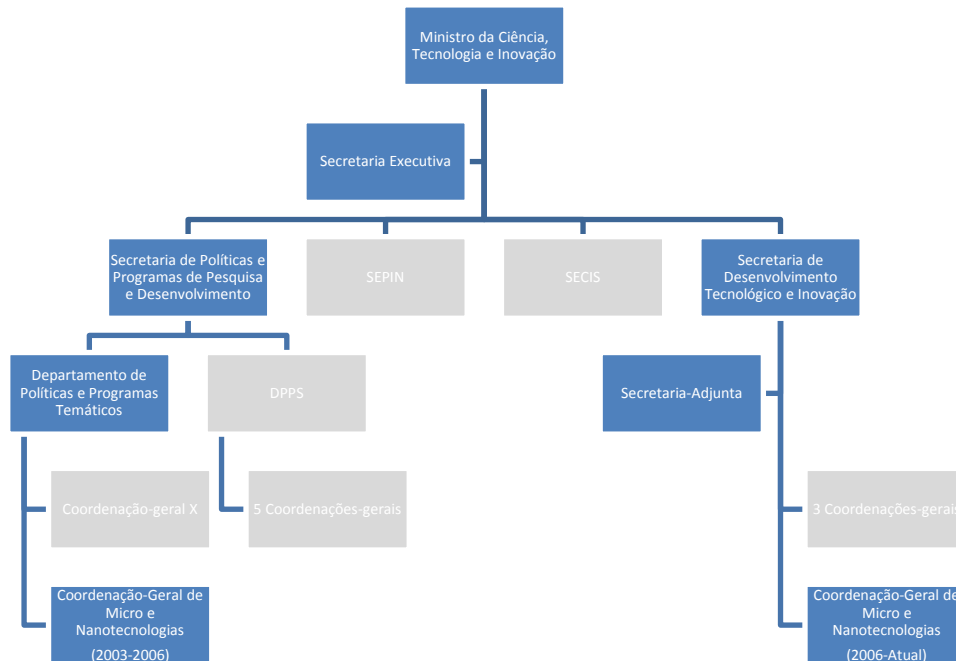


Figura 1 - Estrutura organizacional simplificada do MCTI e localização da CGNT

### 5.1.1 Atores/Instituições

#### 5.1.1.1 Instância De Gestão E Coordenação

Em 2003, antes da criação da CGNT, dirigentes máximos do poder executivo nomearam os atores para ocuparem cargos de decisão no MCTI (à época o “I” de Inovação não fazia parte do nome do Ministério). Especificamente no que se refere ao histórico da nanotecnologia, foram nomeados dois professores-pesquisadores de universidades públicas brasileiras, um proveniente da UFPE para ocupar o cargo de Secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento e outro



proveniente da UNICAMP para o cargo de Diretor de Políticas e Programas Temáticos, subordinado ao Secretário. Ambos nomeados possuíam (e ainda possuem), conforme verificado em seus currículos inseridos na plataforma Lattes, do CNPq, intensa atuação e produção em nanotecnologia.

A partir destas nomeações já começaram a se esboçar os interesses que estariam em jogo na implantação, execução e continuidade das políticas públicas para a nanotecnologia, do governo federal.

Juntamente com a CGNT, desenhou-se o esboço do que seriam as diretrizes para a primeira política pública para a nanotecnologia no país. Esse esboço ou documento-base - Desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia: proposta do Grupo de Trabalho (GTNano) criado pela Portaria MCT nº 252 como subsídio ao PDNN do PPA 2004-2007<sup>109</sup> – foi elaborado por um grupo de trabalho composto por membros do governo (MCTI, CNPq e BNDES), da academia e do setor produtivo (público e privado) nomeados em portaria ministerial – Portaria MCT nº 252, de 16 de maio de 2003<sup>110</sup>.

Os representantes do governo no GT (MCTI e CNPq) eram originariamente (e continuam sendo) professores-pesquisadores de universidades públicas brasileiras (UFPE e USP) cedidos para ocuparem cargos de direção naqueles órgãos governamentais e que, de acordo, com seus currículos, inseridos na plataforma Lattes do CNPq, possuíam (a maior parte ainda possui) intensa atuação e produção em nanotecnologia. Além disso, estes têm formação acadêmica nas ciências duras como química e física. O representante do BNDES, que à época ocupava o cargo de vice-presidente do Banco, era originário da Escola Superior de Guerra (ESG).

Os representantes da academia no GT eram professores-pesquisadores com dedicação exclusiva de universidades públicas brasileiras (UFMG, UFPE, UFRGS, UFRJ e UNICAMP), ativos em pesquisa nanotecnológica e com formação em ciências duras como química, física e engenharia.

Do setor produtivo estiveram presentes no GT representantes de duas empresas privadas de eletrônica (Aegis Semicondutores Ltda. e Genius Instituto de Tecnologia) e um, de empresa aeroespacial (Embraer S.A.).

Os trabalhos para elaboração do documento-base foram conduzidos pelo Diretor do DPPT, do MCT, professor-pesquisador com intensa atuação e produção científica e tecnológica em nanotecnologia da Unicamp cedido ao ministério.

A seguir, o **QUADRO 4** com os membros do GTNano, que elaborou o documento-base do programa de nanotecnologia do MCTI.

Quadro 7 - Grupo de Trabalho criado para elaborar o documento-base para o primeiro programa de nanotecnologia do MCTI - Programa Nacional Quadrienal de Nanotecnologia

<b>Instituição(a)/Cargo</b>	<b>Formação</b>	<b>Instituição de origem</b>
<b>MCT/Secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento</b>	Química	UFPE (b)
<b>CNPq/Diretor do Departamento de Programas Horizontais e Instrumentais</b>	Física	USP (b)
<b>BNDES/Vice-Presidente</b>	Engenharia Civil	ESG (b)
<b>UFMG/Professor</b>	Física	UFMG
<b>UFPE/Professor</b>	Física	UFPE
<b>UFRGS/Professor</b>	Física	UFRGS
<b>UFRJ/Professor</b>	Física	UFRJ
<b>Unicamp/Professor</b>	Engenharia Elétrica	Unicamp
<b>Unicamp/Professor</b>	Química	Unicamp
<b>Unicamp/Professor</b>	Química	Unicamp
<b>Embraer S.A./Pesquisador</b>	Engenharia Química	Embraer S.A.
<b>Genius Instituto de Tecnologia/Pesquisador</b>	Engenharia Elétrica	Genius Instituto de Tecnologia
<b>Aegis Semicondutores Ltda./Diretor-Presidente</b>	Engenharia	Aegis Semicondutores Ltda.

Fonte: MCTI, CNPq. (a) Instituição a que pertencia o membro quando da elaboração do documento-base; (b) Instituição de origem do membro da qual foi cedido para ocupar cargo em outra instituição/órgão. ND: Não disponível. Elaborado pelo autor.

Como se vê, nove dos 13 envolvidos na elaboração do documento-base são da comunidade científica, três são de empresas e um, de instituição financeira, o que pode dar indícios dos interesses que serão ressaltados na elaboração das políticas públicas para a nanotecnologia, apesar de o documento-base ter sido colocado sob consulta pública, como será visto mais adiante.

Com efeito, percebem-se, neste grupo, representantes de três instâncias com características diferentes, mas complementares na atual política de ciência e tecnologia. A comunidade científica traz para a discussão - e para o momento decisório das políticas públicas para nanotecnologia - valores do ambiente onde é gerado o conhecimento (universidades e institutos de pesquisa), além de incorporar

os valores pessoais de cada membro. Os representantes das empresas contribuem com as políticas ao incorporar seus interesses no potencial econômico que a nanotecnologia pode trazer. E, finalmente, a instituição financeira pública funcionaria como o braço do Estado necessário para fornecer o investimento inicial para o desenvolvimento de uma tecnologia que requer vultosos recursos financeiros, além do fato de seu retorno financeiro ser incerto, apenas potencial.

#### 5.1.1.2 Coordenadores-Gerais Da CGNT 2003-2015

A CGNT é coordenada por um coordenador-geral cujo cargo é de livre nomeação e exoneração, ou seja, qualquer pessoa, seja servidor da carreira do MCTI ou não, cientista ou não, doutor ou não, pode ser indicada para estar à frente da CGNT.

Legalmente, ou seja, nomeados por portarias ministeriais, a CGNT teve sete coordenadores-gerais, entre 2003 e 2015. Destes, dois nomeados não exerceram de fato as funções de coordenadores-gerais e tampouco foram lotados no ambiente físico da CGNT. Não há registros oficiais do porquê estas duas situações ocorreram. Um destes, servidor público cedido pelo CNPq ao MCTI, permaneceu como coordenador-geral de julho a dezembro de 2008<sup>111,112</sup>, tendo como atribuições delegadas em portaria ministerial competências afeitas a outro tema que não a nanotecnologia<sup>113</sup>, portanto, estranhas ao cargo de coordenador-geral de micro e nanotecnologias. A outra nomeada como coordenadora-geral era uma servidora pública cedida pela Fundação Joaquim Nabuco ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e que permaneceu no cargo de agosto a setembro de 2011, enquanto continuava lotada no CGEE.

Desta forma, a CGNT teve cinco Coordenadores-Gerais de direito e de fato, entre 2003 e 2015. Abaixo o **QUADRO 5** relaciona os coordenadores-gerais, os períodos em que permaneceram no cargo, suas formações acadêmicas, suas instituições de origem e o *link* para seus currículos na plataforma Lattes.

Quadro 8 - Coordenadores-gerais, formação acadêmica, instituições de origem, período de gestão na CGNT, link para os currículos na plataforma Lattes

Formação	Instituição de origem (c)	Período da gestão
<b>Química (a)</b>	MCTI	Julho/2003 a Agosto/2007 - Dezembro/2008 a Março/2010
<b>Física (a)</b>	UFES	Agosto/2007 a Janeiro/2008
<b>Física (a)</b>	UFRGS	Março/2008 a Julho/2008 - Março/2010 a Março/2011
<b>Filosofia/ Economia (b)</b>	CNPq	Julho/2008 a Dezembro/2008
<b>Física (a)</b>	USP	Março/2011 a Julho/2011 - Novembro/2011 a Maio/2012
<b>Química(b)</b>	Fundação Joaquim Nabuco/ CGEE	Agosto/2011 a Setembro/2011
<b>Física (a)</b>	UFMG	Julho/2012 a Fevereiro/2015

Fonte: Portarias de nomeação do MCTI e da Casa Civil; Plataforma Lattes. (a) Ocuparam o cargo de coordenador-geral da CGNT, de direito e de fato; (b) Foram nomeados como coordenadores-gerais da CGNT, mas não exerceram as atribuições do cargo; (c) Instituição de origem da qual foi cedido, quando foi esse o caso, para ocupar cargo de coordenador-geral na CGNT. Elaborado pelo autor.

Como se percebe no **QUADRO 5**, dos cinco Coordenadores-Gerais de direito e de fato para a nanotecnologia, entre 2003 e 2015, somente um pertencia (e ainda pertence) à carreira de ciência e tecnologia do MCTI, o qual permaneceu no cargo por pouco mais de cinco anos, enquanto o restante permaneceu pouco mais de seis anos.

Os quatro Coordenadores-Gerais restantes eram professores-pesquisadores de universidades públicas brasileiras, com intensa atividade e produção em nanotecnologia, conforme seus currículos inscritos na plataforma Lattes, e com formação acadêmica em Física.

O fato de estes quatro coordenadores-gerais pertencerem à comunidade científica, de terem formação em ciências duras e de estarem em atividade no que concerne às pesquisas nanotecnocientíficas, já denota os interesses que estarão sobressaltados tanto na formulação quanto na condução das políticas públicas para nanotecnologia. Sendo a maioria deles físicos e nanotecnocientistas em atividade, pode-se inferir que as políticas para nanotecnologia, pensadas e geridas por eles, atribuam maior peso ao seu desenvolvimento nanotecnocientífico propriamente dito do que à criação de dispositivos normativos para seu controle social. A complexidade da nanotecnologia seria, na visão da comunidade (nano)científica, um tema restrito aos *experts*, excluindo do diálogo aqueles que de alguma forma tentassem incorporar ao debate formas de questionamento da nanotecnologia.

### 5.1.1.3 Diretores Do DPPT (2003 A 2006)

Até outubro de 2006, a CGNT esteve diretamente subordinada ao DPPT, cujos diretores também eram de livre nomeação e exoneração. Enquanto a CGNT teve ao menos um servidor de carreira do MCTI como coordenador-geral, o DPPT teve em sua gestão somente professores e pesquisadores, com formações acadêmicas e atuação científica diferentes, cedidos por universidades públicas brasileiras. Apenas um deles possuía à época (e ainda possui) intensa atividade e produção em nanotecnologia. Abaixo, o **QUADRO 6** relaciona o perfil acadêmico dos diretores aos quais a CGNT esteve subordinada durante o período.

Quadro 9 - Diretores, formação acadêmica, instituições de origem, período de gestão no DPPT, link para os currículos na plataforma Lattes

Formação	Instituição de origem (b)	Período da gestão
<b>Química</b>	UNICAMP	Fevereiro/2003 a Janeiro/2004
<b>Engenharia Aeronáutica</b>	UFRJ	Março/2004 a Fevereiro/2005
<b>Física</b>	UERJ	Fevereiro a Agosto/2005
<b>Engenharia Elétrica</b>	UFRJ	Agosto a Setembro/2005
<b>Odontologia (a)</b>	UnB	Outubro/2005 a Julho/2008

Fonte: Portarias de nomeação do MCTI e da Casa Civil; Plataforma Lattes. (a) Até outubro de 2006, CGNT permaneceu subordinada a este diretor; (b) Instituição de origem da qual foi cedido para ocupar cargo de diretor do DPPT. Elaborado pelo autor.

### 5.1.1.4 Secretários Da SEPED (2003 A 2006)

O DPPT, por sua vez, esteve (e ainda está) subordinado à SEPED, cujos Secretários, de igual forma como ocorre com os Diretores e os Coordenadores-Gerais, são de livre nomeação e exoneração e também foram “captados” na comunidade científica. São professores e/ou pesquisadores de universidades públicas brasileiras e de institutos públicos de pesquisa. Dois destes – um da UFPE

e outro do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) – possuem intensa atividade científica em nanotecnologia, como pôde ser verificado em seus currículos na plataforma Lattes. O **QUADRO 7** relaciona o perfil acadêmico dos Secretários aos quais a CGNT esteve subordinado durante o período de 2003 e outubro de 2006.

Ressalte-se que os Diretores estão encarregados pela gestão pública de diversos temas, entre eles a nanotecnologia.

Quadro 10 - Secretários-SEPED, formação acadêmica, instituições de origem, período de gestão na SEPED, link para os currículos na plataforma Lattes

Formação	Instituição de origem (b)	Período da gestão
<b>Química</b>	UFPE	Janeiro/2003 a Setembro/2003
<b>Biomedicina</b>	USP	Setembro/2003 a Março/2004
<b>Física</b>	CNPEM	Março/2004 a Agosto/2005
<b>Agronomia (a)</b>	EMBRAPA	Agosto/2005 a Janeiro/2011

Fonte: Portarias de nomeação do MCTI e da Casa Civil; Plataforma Lattes. (a) A este secretário, a CGNT permaneceu subordinada até outubro de 2006; (b) Instituição de origem da qual foi cedido para ocupar cargo de secretário da SEPED. Elaborado pelo autor.

A indicação dos gestores do MCTI ocorre, em tese, em cascata, ou seja, o Ministro seleciona o Secretário temático, que seleciona o Diretor, que seleciona o Coordenador-Gral. Poder-se-ia supor que as indicações obedeceriam a certo grau de proximidade profissional ou mesmo de coleguismo ou amizade entre um e outro gestor. No entanto, não é pertinente afirmar que essas relações tenham influenciado as escolhas, por não existir declarações oficiais dos gestores com tais argumentações.

De qualquer forma, foi possível, por meio do currículo Lattes de ambos, relacionar um Secretário e um Diretor como integrantes do mesmo Instituto do Milênio de nanotecnologia, selecionado via edital em 2001, ou seja, antes de ingressarem no MCTI, em 2003.

Os três primeiros ministros do MCT, neste primeiro período da CGNT (de 2003 a 2006), eram filiados ao Partido Socialista Brasileiro (PSB), o que poderia indicar, em princípio, uma política pública para a nanotecnologia engajada com os interesses da sociedade e com intensa participação desta nas discussões e

decisões sobre os rumos desta área. Outro fator que reforçou esta percepção primeira foi a indicação de um servidor de carreira do MCT para exercer o cargo de coordenador-geral da CGNT, já que este não teria, em tese, ligações com grupos de pesquisa ou pesquisadores “rivais” da comunidade (nano)científica.

No entanto, a elaboração do primeiro programa do MCTI para a nanotecnologia teve a participação de um Secretário e de um Diretor, ambos provindos da comunidade (nano)científica, com auxílio do GTNano, perfil já analisado anteriormente.

#### 5.1.1.5 Estrutura Gestora A Partir De 2006

Com a aprovação do novo regimento interno do MCTI, em 3 de outubro de 2006<sup>114</sup>, a CGNT deixou de fazer parte da SEPED e incorporou-se à estrutura da SETEC, estando a CGNT subordinada diretamente aos Secretários listados no **QUADRO 8**. Dos cinco Secretários até dezembro de 2014, os dois primeiros do período 2006-2014 eram gestores públicos e os três últimos, professores-pesquisadores de instituições públicas brasileiras de ensino.

Como o objeto deste trabalho é a nanotecnologia, vale ressaltar que somente um dos Secretários possuía (e ainda possui) atuação e produção em nanotecnologia. Vale ressaltar que o ocupante deste cargo se ocupa de vários outros temas, além da nanotecnologia.

Quadro 11 - Secretários-SETEC, formação acadêmica, instituições de origem, período de gestão na SETEC, link para os currículos na plataforma Lattes

<b>Formação</b>	<b>Instituição de origem (b)</b>	<b>Período da gestão</b>
<b>Economia (a)</b>	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI)	Abril/2006 a Maio/2007
<b>Economia</b>	Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo	Maio/2007 a Julho/2009
<b>Físico</b>	UFSM	Julho/2009 a Fevereiro/2012
<b>Engenharia elétrica e mecânica</b>	UFSC	Abril/2012 a Agosto/2014
<b>Engenharia mecânica aeronáutica</b>	Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)	Agosto/2014 Atual

Fonte: Portarias de nomeação do MCTI e da Casa Civil; Plataforma Lattes. (a) A este secretário, a CGNT passou a ser subordinada a partir de outubro de 2006; (b) Instituição de origem da qual foi cedido para ocupar cargo de secretário da SETEC. ND: Não disponível. Elaborado pelo autor.

Por meio do currículo Lattes foi possível verificar relações entre um Ministro e um Secretário, da gestão daquele Ministro, como coautores de trabalho em congressos e textos em jornais de grande circulação, em 2010, ou seja, quando já eram gestores do MCTI.

Já as relações entre um Secretário e um Coordenador-Geral e entre este outro Coordenador-Geral estavam estabelecidas e consolidadas antes de seus ingressos no MCTI, por meio de coautoria em artigos científicos e formação de redes de pesquisa.

Entre um Secretário e um Coordenador-Geral não foi encontrado nenhuma relação profissional acadêmica, a não ser o fato de ambos serem professores, de campos disciplinares diferentes, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).



### 5.1.2. Instância Consultiva

Com o objetivo auxiliar a CGNT na definição de áreas prioritárias, diretrizes, alocação de recursos, metas a serem alcançadas, avaliação das políticas públicas para nanotecnologia foi estabelecido um colegiado formado por representantes do próprio MCTI, das agências de fomento, da comunidade científica e do setor produtivo.

Este colegiado, o CCNANO, é instituído por portaria do MCTI, ficando a critério do Coordenador-Geral, em conjunto com o Secretário ou Diretor, a escolha de seus membros. Desde a criação da CGNT, foram criados quatro CCNANO – em 2007<sup>115</sup>, 2008<sup>116</sup>, 2011<sup>117</sup> e, o ainda vigente, em 2014<sup>118</sup>. Em nenhuma composição houve a representação de entidade ou sindicato de classe dos trabalhadores ou da sociedade civil organizada, como a de proteção dos consumidores ou trabalhadores.

A constituição deste colegiado teve como principal motivação evitar uma possível verticalização nas tomadas de decisão nas políticas públicas para nanotecnologia. De certa forma, isto é alcançado quando o Coordenador-Geral da CGNT lança as bases das políticas para nanotecnologia com apoio e anuência do CCNANO, que, em tese, é a representação da comunidade (nano)científica e da sociedade, uma vez que a conformação deste Comitê, supostamente, se pretende congrega diferentes discursos. Ressalte-se que a sociedade civil representada no CCNANO restringe-se ao setor produtivo.

A seguir, é apresentado **QUADRO 9** com composição do CCNANO nas suas quatro versões.

(continua)

Quadro 12 - Comitês Consultivos para a área de Nanotecnologia

Instituição	Formação
<b>CCNANO - 2007</b>	
MCTI	Economia
CNPq	Física
Finep	Economia
Inmetro	Física

(continuação)

Quadro 13 - Comitês Consultivos para a área de Nanotecnologia

<b>Instituição</b>	<b>Formação</b>
Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES/PETROBRÁS)	Engenharia civil
EMBRAER S.A.	Engenharia
Confederação Nacional da Indústria (CNI)	Farmácia/Bioquímica
UNICAMP	Química
UFPE	Química
UNICAMP	Química
UFES	Física
<b>CCNANO - 2008</b>	
MCTI	Agronomia
CNPq	Física
Finep	Indefinido
Inmetro	Física
UNICAMP	Química
UFPE	Química
UNICAMP	Química
UFRGS	Química
<b>CCNANO - 2011</b>	
MCTI	Física
Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE)	Química
Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS)	Física
Inmetro	Física
Associação Nacional de P&D das Empresas Inovadoras (ANPEI)	Indefinido
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)	Engenharia de materiais (Química)
UFMG	Física
UNICAMP	Química
Confederação Nacional da Indústria (CNI)	Economia
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)	Física
UFRGS	Farmácia

(conclusão)

Quadro 14 - Comitês Consultivos para a área de Nanotecnologia

<b>CCNANO - 2014</b>	
MCTI	Física
Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE)	Química
Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS)	Física
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)	Física
EMBRAPA	Engenharia de materiais (Química)
Inmetro	Odontologia (Doutorado em Química)
<b>Instituição</b>	<b>Formação</b>
Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)	Indefinido
Confederação Nacional da Indústria (CNI)	Indefinido
USP	Química
UNICAMP	Química
PUC-Rio	Física
UFMG	Engenharia elétrica (Doutorado em Física)
UFV	Engenharia de alimentos
UFC	Física
UFRGS	Química
UnB	Biomedicina
UFPR	Antropologia

Fonte: Portarias de nomeação do MCTI; Plataforma Lattes. Indefinido – Não foi possível encontrar a formação do membro. ND – Não disponível. Elaborado pelo autor.

Afora representantes do governo como MCTI, CNPq, Finep e BNDES - que devem ter assento no CCNANO, já que é o poder público o responsável pelas políticas públicas e principal financiador das pesquisas em nanotecnologia no Brasil - e da comunidade (nano)científica, o setor produtivo representado pelas confederações e associações patronais como a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e a Associação Nacional de P&D das Empresas Inovadoras (ANPEI) tem garantido assento em três das quatro composições do Comitê até o momento. No entanto, entidades representativas de trabalhadores e/ou consumidores não foram chamadas a constituir o CCNANO.

Em relação à comunidade (nano)científica representada no Comitê, deve-se ressaltar que o prefixo “nano” tem sido a voz dominante em suas reuniões e, conseqüentemente, em suas decisões. Outros membros da comunidade científica,

como sociólogos, filósofos ou bioeticistas, não têm sido convocados a compor os Comitês, o que evita discussões sob óticas diferentes, que não o financiamento inexorável das pesquisas nanotecnológicas e a importância do setor empresarial na transformação do conhecimento acadêmico em produto.

É importante notar também que a formação acadêmica de 18 dos 22 representantes da comunidade científica é em física ou química. Outras áreas como farmácia, biomedicina, engenharia de alimentos e antropologia tiveram apenas um representante nos Comitês.

Na última composição, de 2014, pode-se dizer que dos 17 membros 15 são representantes da comunidade científica, já que o representante do MCTI provem também da universidade e é professor-pesquisador. Destes, 14 são nanotecnocientistas com formação em ciências duras como física, química, biomedicina, engenharias e odontologia, sendo que aqueles com formação nas duas últimas áreas possuem seus doutoramentos em física ou química. Somente um representante da comunidade científica tem formação diversa – em antropologia e cujas linhas de pesquisa enfocam as políticas de ciência e tecnologia e as implicações sociais da nanotecnologia. Esta conformação demonstra o notório desequilíbrio de vozes em um colegiado que tem a tarefa de auxiliar o governo a definir as políticas públicas para nanotecnologia no país e que se pretende plural nos discursos. Ao contrário, o que se nota é uma certa homogeneização e predominância de representatividade da comunidade (nano)científica, principalmente, de físicos e químicos.

Ainda é controversa entre os estudiosos a classificação que se dá à nanotecnologia: se ela tem características de uma disciplina ou se é multi-, inter- ou transdisciplinar. Segundo publicação da *World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology* – órgão consultivo da Unesco<sup>119</sup>, a nanotecnologia possui dimensões interdisciplinares, já que o termo faz referência a diversas ciências e tecnologias em interação. Além disso, a nanotecnologia modifica a divisão tradicional entre as disciplinas científicas por tornar cada vez menos perceptível a linha que separa as ciências da vida e as ciências humanas. Na mesma linha, Mirkin *et. al.*<sup>120</sup> afirmam que a nanotecnologia eliminou as barreiras existentes entre campos científicos clássicos, estabelecendo-se como uma nova ciência interdisciplinar. Schummer<sup>121</sup>, ao utilizar métodos de mensuração da

interdisciplinaridade, como títulos de artigos científicos, co-autorias, palavras-chave, filiação dos autores e citações, reforçou a concepção interdisciplinar da nanotecnologia.

O que tem se tentado fazer ao formar o corpo dos CCNANOs é diversificar, dentro das nanotecnologias, os ramos de atuação de cada membro da comunidade (nano)científica – por exemplo, nanotecnologia aplicada à saúde, ao meio ambiente, à energia, à eletrônica, entre outras aplicações, excluindo conhecimentos sociais, éticos e antropológicos.

### **5.1.3. Instância De Gestão Compartilhada**

Em 2012, com a finalidade de assessorar outros Ministérios quanto às políticas públicas para nanotecnologia, foi criado, por portaria interministerial<sup>122</sup> coordenada pelo MCTI, o CIN.

O CIN é integrado atualmente por oito Ministérios: MCTI, que o coordenará; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Ministério da Defesa (MD); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); Ministério da Educação (MEC); Ministério do Meio Ambiente (MMA); Ministério de Minas e Energia (MME); e Ministério da Saúde (MS). Esta composição não é rígida, podendo haver incorporação de outros Ministérios, seja por convite do colegiado, seja por vontade do próprio Ministério. Outros setores da sociedade, como representantes dos trabalhadores como a Força Sindical, representantes dos consumidores como Procon, representantes de órgãos de proteção e segurança da população, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), o Inmetro são convidados a participarem das reuniões do CIN.

Vale ressaltar que na primeira reunião do colegiado, em 30 de outubro de 2012, o Ministro do MCTI Marco Antônio Raupp declarou que o CIN deveria estar inserido na estrutura e sob tutela da Casa Civil, de forma a evitar que a política pública para nanotecnologia “não se configure num espaço de poder de um ou outro ministério, e sim, um projeto de Estado”<sup>123</sup>.

A composição do CIN não é aleatória. Ela se baseia no poder de penetração da nanotecnologia em vários setores da sociedade, os quais estão, de certa forma, representados pelos Ministérios e que são considerados sensíveis, como a saúde e o meio ambiente, e estratégicas, como a agricultura e a defesa nacional. Isto representa uma oportunidade para aumentar os recursos orçamentários para pesquisas nanotecnológicas e evitar a duplicação de esforços, uma vez que, embora somente o MCTI possua uma coordenação de nanotecnologia, outros ministérios também investem em nanotecnologia em temas de interesse deles (os ministérios).

A participação de convidados no CIN difunde a discussão sobre a nanotecnologia na sociedade e não fica restrita às instâncias do poder como o governo ou os sindicatos patronais. Além disso, a participação de “estranhos morais”<sup>i</sup> - para usar uma expressão de Engelhardt<sup>124</sup> - nas discussões, possibilitaria a emergência de outras implicações das nanotecnologias – riscos, perigos, pertinência do financiamento das nanotecnologias pelo Estado - que não somente os benefícios econômicos, à saúde, ao meio ambiente e a quase toda atividade e existência humana, expressos, às vezes de forma exagerada, em artigos científicos, pela mídia leiga e nas políticas de ciência, tecnologia e inovação e, neste caso, nas políticas para as nanotecnologias, como será visto no item seguinte.

Uma das mais importantes decisões do CIN se deu em relação à regulação da nanotecnologia, com a aprovação da entrada do Brasil no Projeto NanoReg<sup>125</sup>. O Projeto é um consórcio europeu composto por vários países dedicado a produzir e compartilhar informações com base em dados científicos acerca da toxicidade, riscos, estratégias de avaliação e monitoramento dos nanomateriais. Essas informações servirão para a tomada de decisão acerca do uso correto ou “não uso” de certos nanomateriais e para evitar conflitos em relação às trocas comerciais que envolvam produtos de base nanotecnológica.

É importante notar que, por uma demanda crescente da sociedade civil organizada e por uma certa pressão internacional em se adequar às normas de segurança, a política para a nanotecnologia vai se direcionando rumo às questões éticas sobre sua produção, manipulação, comercialização e uso.

---

<sup>i</sup> São pessoas com premissas ou regras morais diferentes que não conseguem resolver as diferenças morais por meio da argumentação racional e imparcial, ou que não têm compromisso comum com os indivíduos ou instituições dotados de autoridade para os resolver. As diferenças morais entre estes indivíduos precisam ser resolvidas por meio de acordo comum ou pela intervenção de autoridades reconhecidas.<sup>124</sup>

## 5.2 ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Inicialmente, é preciso esclarecer que as políticas para a nanotecnologia são elaboradas seguindo diretrizes contidas nas políticas científicas e tecnológicas do governo federal, que, por sua vez, estão em consonância com outras políticas públicas, principalmente, com as políticas industriais. Desta forma, nas reflexões ao longo do estudo será preciso fazer referências à política industrial para compreender o porquê de tal política para nanotecnologia possuir tais diretrizes.

### 5.2.1 Políticas Industriais

#### 5.2.1.1 2004-2008 Política Industrial, Tecnológica E De Comércio Exterior (PITCE)

Em 2004, foi lançada a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), com vigência até 2008. Os resultados a serem alcançados pela PITCE foram resumidos no desenvolvimento da indústria nacional e o aumento de sua capacidade competitiva na economia globalizada, por meio da inserção do componente inovador traduzido a partir das pesquisas científico-tecnológicas, seja em interação com grupos de pesquisa externos às indústrias, seja em atividades de pesquisa no interior das indústrias. Para isso, algumas ações foram empreendidas para encorajar a integração de todo esse sistema, como, por exemplo, incentivos fiscais e creditícios às empresas, eliminação de barreiras legais à aproximação entre universidades e empresas, formação de recursos humanos especializados, entre outros.

Os três setores que receberam incentivos para agregar valor e transmitir ganhos de produtividade a outros setores e de alavancar as exportações e competir

internacionalmente foram os setores de bens de capital, de semicondutores e de software.

Na PITCE, a nanotecnologia, juntamente com a biotecnologia, foi considerada área portadora de futuro, por ser considerada uma tecnociência capaz de introduzir inovação radical em processos e produto (bens e serviços) industriais e, assim, colocá-los em nível internacional de competitividade. De acordo com o Manual de Oslo<sup>126</sup>, a radicalização da inovação refere-se ao impacto que a novidade pode provocar na estrutura econômica da própria empresa e do mercado, como modificação ou criação de novos mercados e a obsolescência de produtos.

Vê-se, portanto, que as atividades da pesquisa nanotecnológica, por sua natureza inovadora, passaram definitivamente a servir, em grande parte, à nova tentativa de industrialização brasileira, já que outras tentativas de desenvolver a indústria nacional fracassaram, como no caso da política de substituição de importações da década de 1950, que, em vez de proporcionar a transferência tecnológica ao país, criou um parque industrial dependente da tecnologia exógena<sup>127</sup>; das políticas industriais das décadas de 1960 e 1970, que tiveram como foco o desenvolvimento da infraestrutura fabril, sem olhar para a competitividade internacional<sup>128</sup>; e dos discursos sobre competitividade internacional desconectados das políticas industriais da década de 1990<sup>128</sup>.

Como bem coloca Dagnino<sup>129</sup>:

As pesquisa científicas – assim como as tecnológicas –, por serem atividades que se dão no interior de uma sociedade regida por parâmetros de maximização do lucro, estariam então orientadas numa direção coerente com estes. Parece então se fechar uma cadeia: as necessidades do processo produtivo, determinadas em função desses parâmetros, são satisfeitas através da geração de tecnologias com eles compatíveis, o que, por sua vez, exige a produção de conhecimentos científicos com particularidades bem definidas<sup>129</sup> (p. 147).



#### 5.2.1.2 2008-2010 Política De Desenvolvimento Produtivo (PDP)

A PDP substitui a PITCE, abrangendo, agora, incentivo a 25 setores industriais com chances de se tornarem líderes no mercado globalizado.

Em 2008, juntamente com o PPA 2008-2011, foi lançada a PDP em meio a um cenário nacional onde havia o risco de a demanda por produtos e serviços superar a oferta, devido à melhor distribuição de renda e, consequente, expansão do consumo interno<sup>130</sup>.

Apesar do crescimento industrial contínuo e para evitar o descompasso entre oferta e consumo, o governo, por meio da PDP, colocou em práticas ações voltadas para a manutenção do crescimento sustentável do chamado ciclo de expansão por que passava o país e para enfrentar a crise financeira de 2008, deflagrada nos Estados Unidos e que afetou a economia mundial.

Basta olhar para os parceiros que elaboraram a PDP (MDIC, Ministério da Fazenda-MF, MCTI e BNDES) para perceber o viés que tomaram objetivos, ações e metas da Política. O MDIC, encarregado de mobilizar o setor produtivo e de sua inserção no comércio exterior; o MCTI, encarregado de incentivar pesquisas orientadas aos interesses da indústria para promover nesta a inovação e o MF e BNDES, encarregados de criarem o quadro institucional financeiro adequado aos objetivos da PDP.

A PDP foi elaborada contendo diversos níveis de atuação, de acordo com o objetivo proposto. A nanotecnologia era um dos seis programas do eixo “Programas Mobilizadores em Áreas Estratégicas”, por entender, o governo, que a competitividade industrial estava atrelada à superação dos desafios científico-tecnológicos.

Dessa forma, o PACTI e, consequentemente, a política para nanotecnologia alinharam-se à PDP. A política para a nanotecnologia, com o lançamento da PDP, teve um viés econômico muito mais intenso, com a criação de um fundo de investimento em empresas emergentes em nanotecnologia e ampliação do

orçamento para projetos em setores estratégicos pelo BNDES; formação de uma rede de inovação de nanocosméticos, com o fim de gerar e transformar conhecimentos científicos e tecnológicos em produtos com viabilidade comercial; redução da taxa de apoio à inovação nanotecnológica cobrada pela Finep às empresas; divulgação da nanotecnologia nacional na indústria e no exterior; desenvolvimento da base produtiva e de apoio à pesquisa, desenvolvimento e inovação em nanotecnologia, com a implantação dos institutos nacionais de ciência e tecnologia voltados à pesquisa nanotecnológica; ampliação de pós-graduandos (mestrado e doutorado) em nanotecnologia e apoio à contratação de pesquisadores em empresas, por meio de seleção via edital e com recursos públicos.

Como pode ser observado, as principais instâncias da política econômica, industrial, científica e tecnológica concertaram-se em torno de objetivos aparentemente capitalistas - produção de capital e inserção competitiva no mercado globalizado – com o discurso de chegar a metas aparentemente socialistas – desenvolvimento, distribuição de renda e justiça social.

#### 5.2.1.3 2011-2014 Plano Brasil Maior (PBM)

Finalizada a vigência da PDP, o governo lança o PBM, em 2011, para alavancar o crescimento e a expansão de 19 setores da indústria, por meio de três principais objetivos: a) redução dos custos dos fatores de produção e oferta de crédito para investimentos; b) desenvolvimento das cadeias produtivas, indução do desenvolvimento tecnológico e qualificação profissional; e c) promoção das exportações e defesa do mercado interno.

Todo este esforço foi uma tentativa de afastar os efeitos da crise de 2008, que valorizaram as moedas dos países do Norte em relação aos países do Sul, incluindo o Brasil, e que acirraram a competição global nos mercados internacionais e interno.

O Plano, então, lançou medidas para estimular o mercado interno. A defasagem tecnológica em vários setores é grande. Por isso, a capacidade científica e tecnológica instalada no país possui papel estruturante na industrialização:

Entretanto, é possível afirmar que o grande mérito da política industrial foi, *lato sensu*, contribuir para o esforço anticíclico do governo e impedir uma recessão no Brasil, garantindo o crescimento do emprego de qualidade e da renda da população brasileira<sup>131</sup> (p. 63).

As principais medidas foram desoneração da folha de pagamento e de investimentos, oferta de crédito, estímulo ao desenvolvimento produtivo e tecnológico, uso do poder de compra governamental preferencialmente de produtos e serviços nacionais que incorporem inovação, promoção das exportações e defesa do mercado interno.

Com esta mais recente tentativa de “salvar” a industrialização, via inovação, o governo federal reforça que seu entendimento sobre “progresso” se deve à capacidade industrial de absorver, produzir e vender inovação embarcada em sua produção para dar conta da competição internacional acirrada, principalmente, com países do Norte.

É um discurso governamental pró-indústria que demonstra a fragilidade da competitividade dos empresários nacionais a ponto de o governo ter de servir como catalisador tanto do crescimento industrial, quanto da sinergia com a comunidade científica, a fim de prover a produção de características inovadoras, não únicas, mas importantes em um mercado globalizado.

Além disso, outro resultado importante, a ser alcançado por meio de políticas públicas regulatórias como as três últimas políticas industriais, é a desconcentração do desenvolvimento econômico para redução das iniquidades regionais.

### 5.2.2 Políticas Científicas E Tecnológicas

As políticas científicas e tecnológicas, muitas vezes, são resultantes de sugestões emanadas das conferências nacionais de ciência, tecnologia e inovação. As discussões anteriores às conferências se dão em reuniões regionais preparatórias que são, posteriormente, compiladas nos relatórios dessas conferências nacionais e que conta com a participação de atores governamentais, políticos, da comunidade científica e do setor produtivo.

Em 2002, o Livro Branco da Ciência, Tecnologia e Inovação<sup>132</sup> compilou sugestões expostas na 2ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em 2001. Com base nessas sugestões, foi proposto o direcionamento do que deveria ser uma política científica, tecnológica e de inovação estratégica para inserir o Brasil na cena científica e tecnológica global, aumentar a competitividade da indústria brasileira, impulsionar o crescimento econômico e, com isto, alcançar o desenvolvimento social. O espaço temporal das propostas do Livro Branco foi dez anos, até 2012.

É a partir desse momento na história da política de ciência e tecnologia brasileira que se tenta inserir com maior intensidade um fator antes negligenciado pelas elites políticas e empresariais do país – a inovação. Este novo discurso da política científica e tecnológica nacional emula os discursos, principalmente, dos países do Norte, que “fortaleceram” suas economias graças à inovação.

A C&T brasileira passa agora a ser iluminada pelo foco atualizado e dinamizador da inovação. Os avanços alcançados pela C&T justificam plenamente que o Brasil ingresse, em definitivo, na nova etapa da Inovação, ao passo que as transformações mundiais da C&T impelem o País na mesma direção. Essa opção deriva do reconhecimento do papel-chave que hoje cumprem Ciência, Tecnologia e Inovação na construção das sociedades modernas. O conhecimento torna-se variável chave do desenvolvimento e do aumento de competitividade de qualquer setor da economia. O desafio da política sintetiza-se em ampliar a base desse conhecimento e transformá-lo em riqueza para todos os brasileiros<sup>132</sup>(p. ix-xvii).

Estabeleceu-se o senso comum, e isto está inscrito no Livro Branco, de que ciência, tecnologia e inovação são os três pilares para “engrandecimento” econômico e social de qualquer país:

A análise da sociedade e da economia internacionais indica que as nações mais bem-sucedidas são as que investem, de forma sistemática, em Ciência e Tecnologia e são capazes de transformar os frutos desses esforços em inovações. Um dos resultados mais evidentes desses investimentos é a capacidade que essas nações têm de propiciar alta qualidade de vida, empregos bem remunerados, segurança pública e seguridade social a seus cidadãos. Seus bens e serviços caracterizam-se por serem tecnologicamente avançados, ou seja, por incorporarem de forma intensiva o conhecimento. A produção e a comercialização de tais bens e serviços refletem o maior potencial que esses países dispõem de geração de renda e crescimento econômico, em função seja do próprio valor agregado a esses produtos, seja do grande dinamismo de seus mercados<sup>132</sup> (p. 23).

Assim, por meio dos novos rumos a serem seguidos pelas políticas científica, tecnológica e, agora, de inovação, estipulou-se a meta de chegar, em 2012, a um gasto em pesquisa e desenvolvimento equivalente a 2% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, o que não foi alcançado.

Isto não significa que a produção científica brasileira permaneceu estagnada durante esse período. Entre 2000 e 2013, a participação mundial das publicações científicas nacionais dobrou, passando de 1,12% para 2,30% do total. Isto é resultado da institucionalização da política científica nacional desde a década de 1950, com a criação de duas agências de fomento – CNPq e CAPES – que passaram a financiar formação e capacitação de recursos e as atividades de pesquisa nas universidades e nos centros públicos de pesquisa. Na década de 1970, somaram-se a este empreendimento o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), a criação de um fundo para a pesquisa, o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a criação de uma empresa estatal, a Finep. A **FIGURA 4** mostra o dispêndio total, os dispêndios públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento e a participação mundial da produção científica nacional.

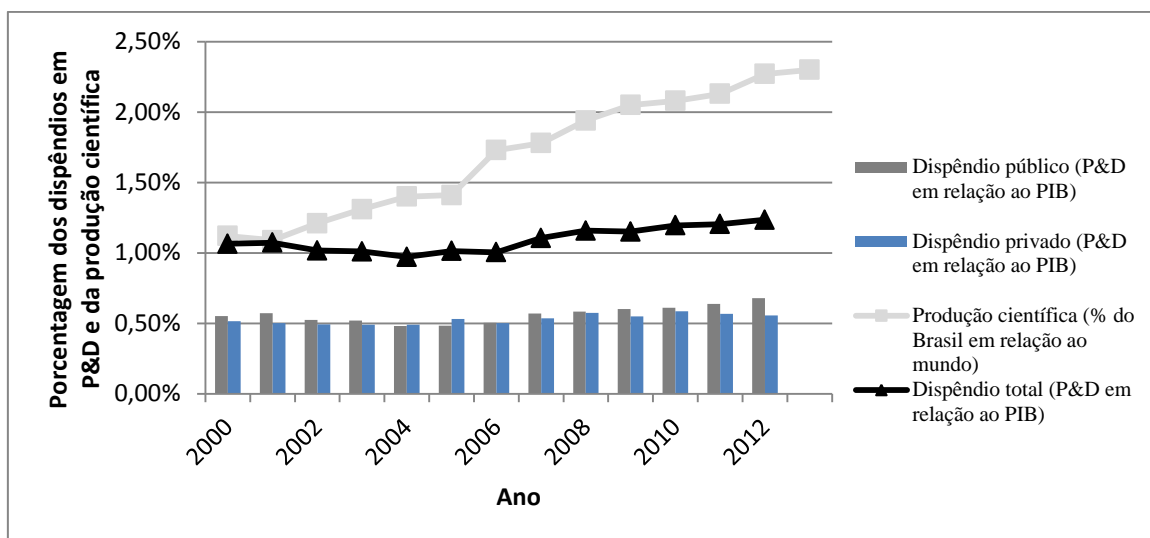


Figura 2 - Dispêndio total, dispêndios públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento em relação ao PIB e produção científica brasileira em relação ao mundo. Fonte: Coordenação-Geral de Indicadores CGIN - ASCAV/SEEXEC - MCTI e SRJ SCImago Journal & Country Rank. Elaborado pelo autor

Em valores absolutos, o dispêndio total (público e privado) em pesquisa e desenvolvimento passou de R\$ 31,5 milhões em 2000 para R\$ 54,2 milhões em 2012, representando um aumento de cerca de 72%. Enquanto que a produção científica nacional absoluta, segundo a SCImago Journal & Country Rank<sup>133</sup>, teve um aumento de 321%, passando de cerca de 14 mil para aproximadamente 59 mil documentos publicados em todas as áreas do conhecimento.

Apesar da crescente produção científica, o sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação tem sido pouco eficiente na transformação desse conhecimento gerado em produtos, processos e serviços que alavancassem o desenvolvimento econômico.

Auxiliado pela estabilização da moeda, no início do século XXI, e desafiado pela sua inserção na competição globalizada da economia, o país adotou uma nova política científica e tecnológica, com maior investimento público em pesquisas nas universidades, nas empresas, apoio à colaboração entre grupos de pesquisa e setor produtivo e fortalecimento da institucionalização dos incentivos ao aumento de gastos em pesquisa pelas empresas.

Esse foi o novo tom sugerido pelo Livro Branco e acatado pelos formuladores das políticas científicas, tecnológicas e de inovação.

### 5.2.2.1 2007-2010 Plano De Ação Em Ciência, Tecnologia E Inovação (PACTI)

Em 2007, o MCTI lançou o PACTI, com a novidade de integrar as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação com outras políticas do governo federal - Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), PITCE, Plano de Desenvolvimento da Educação (PCE), Plano de Desenvolvimento da Saúde (PDS) e Política de Desenvolvimento da Agropecuária. Assim, o PACTI teria uma característica transversal, perpassando por todas essas políticas para conformar a Política Econômica que comandaria o país.

Os principais objetivos eram incentivar a inovação nas empresas, por meio da incorporação de atividades de pesquisa e desenvolvimento, com especial atenção às áreas estratégicas, dentre elas a nanotecnologia, considerada, assim como na PITCE, área portadora de futuro, e promover a inclusão social e reduzir da desigualdade social e regional.

De maneira geral, predominam no texto do PACTI o monitoramento e a redução de impactos negativos de âmbito social, sanitário e ambiental por meio das atividades de ciência, tecnologia e inovação, e a mitigação do risco financeiro que as empresas possam ter por investir em pesquisa e desenvolvimento, por meio do apoio institucional e legal proporcionado pelo poder público, como benefícios fiscais e creditícios.

Em relação à atenção dada à nanotecnologia no PACTI, teve-se o cuidado de incorporar, dentre suas ações a serem abordadas pelo gestor público em ciência e tecnologia e pela comunidade científica, as questões éticas sobre o impacto social do uso de produtos de base nanotecnológica, a redução das assimetrias regionais e intra-regionais quanto à aquisição e difusão do conhecimento em nanotecnologia e a divulgação e educação científica em nanotecnologia à sociedade em geral. Sem abandonar a natureza inovadora da nanotecnologia e o caráter de “gerar riqueza ao país” que a acompanham desde o início, a maior parte das ações prioritárias para o gestão pública da nanotecnologia deverá ser, de maneira geral, o incentivo à incorporação da nanotecnologia pela indústria.

### 5.2.2.2 2011-2015 Estratégia Nacional De Ciência, Tecnologia E Inovação (ENCTI)

Em 2011, foi lançada a ENCTI, com o objetivo principal de:

Avançar na estruturação de uma base econômica apoiada em um processo endógeno e dinâmico de inovação, é decisivo para que o Brasil possa realizar o sonho de uma sociedade próspera, justa e soberana capaz de interferir à escala global, nos rumos e na gestão do desenvolvimento mundial<sup>134</sup>(p. 9).

A ENCTI, sob coordenação do MCTI, foi construída em um cenário já descrito anteriormente, no qual após uma queda dos investimentos globais em 2009 devido crise mundial de 2008, eles voltavam a subir, principalmente nos países do Norte, como uma forma de manter sua hegemonia no mercado internacional e de se recuperar dos efeitos da crise. Além disso, na época de lançamento da ENCTI, o Brasil já era grande exportador de *commodities*<sup>ii</sup>, enquanto as importações para consumo doméstico de média e alta tecnologia aumentavam. A possibilidade de esse quadro continuar e se agravar com o crescente aumento dos preços das *commodities* era evidente e caminhava para tornar o país exportador exclusivamente de esse tipo de mercadoria<sup>134</sup>. Na visão do governo, o país teria que investir em inovação para agregar valor às exportações e diminuir a dependência de tecnologias estrangeiras.

A **FIGURA 3** mostra a evolução dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento em relação ao PIB.

---

<sup>ii</sup> *Commodities* referem-se “a produtos intensivos em recursos naturais em estado bruto (primários) ou com pequeno grau de industrialização. Esta categoria envolve produtos agrícolas (em estado bruto e/ou industrializados), minerais (em estado bruto e/ou industrializados) e energia.”<sup>216</sup>(p. 274).



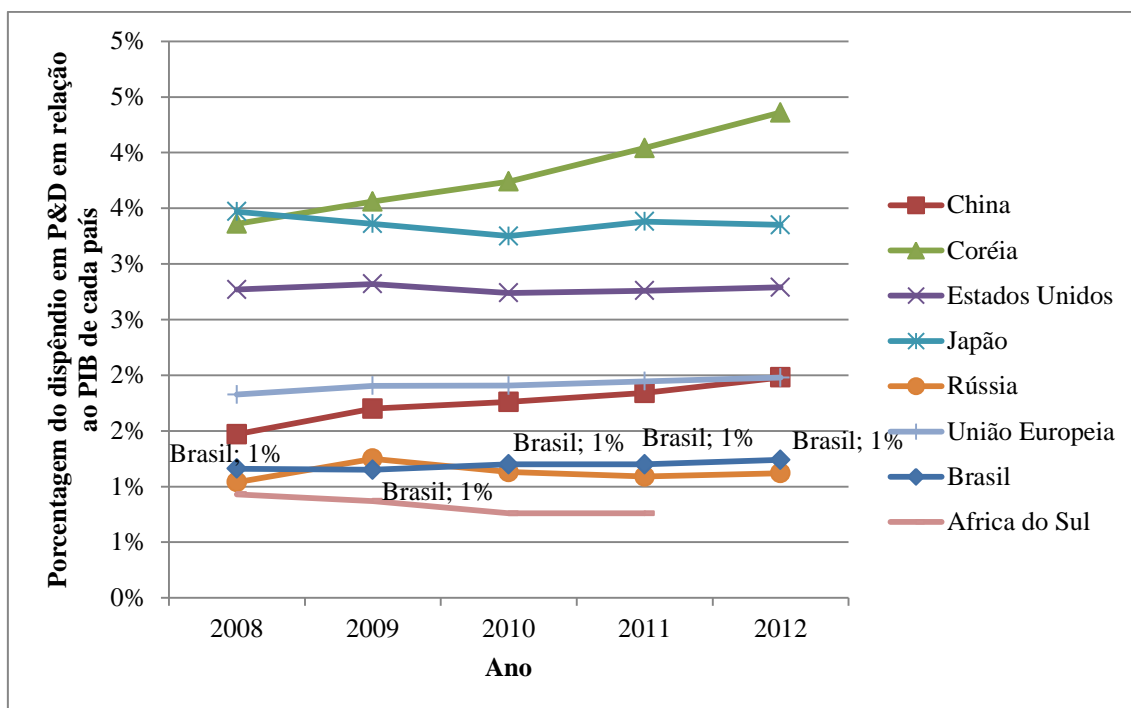


Figura 3 - Investimento em pesquisa e desenvolvimento, dos países, em relação ao PIB. Fonte: OCDE; Coordenação-Geral de Indicadores (CGIN) - ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Elaborado pelo autor.

Em 2011, o governo federal elegeu 13 diretrizes centrais que deviam ser seguidas. Entre elas estava a de “Situar o Brasil na vanguarda do conhecimento científico e tecnológico”<sup>134</sup>(p. 29).

Países do Norte e alguns países asiáticos, cujo desenvolvimento científico e tecnológico já alcançaram um nível elevado, investem, agora, na ampliação da estrutura científica, como formação de recursos humanos e ciência básica, como forma de garantir desenvolvimentos tecnológicos adequados aos desafios futuros no campo da saúde, segurança alimentar, defesa territorial, mudanças climáticas, tecnologias verdes, entre outros que, de certa maneira, podem afetar qualquer país, seja do Norte, seja do Sul<sup>134</sup>.

Já países do Sul, como o Brasil, tentam estabelecer uma infraestrutura institucional e legal que relacione as atividades científicas e tecnológicas ao desenvolvimento econômico, à superação da pobreza, à redução das iniquidades sociais e regionais, à sustentabilidade ambiental, para citar alguns.

Percebendo a relação direta dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento com a superação desses desafios, a ENCTI elegeu cadeias consideradas, no momento, pelo governo, como prioritárias para apoio institucional e com potencial de alavancar a economia nacional<sup>134</sup>: a) tecnologias da informação e comunicação, fortalecendo sua cadeia produtiva; b) fármacos e complexo industrial da saúde, fortalecendo e ampliando a indústria nacional de fármacos e outros produtos à saúde, com aumento do seu acesso pela população brasileira às tecnologias de terapia e diagnóstico; c) petróleo e gás, por meio do desenvolvimento de tecnologias e de novos negócios nas cadeias de produção; d) complexo industrial da defesa, fortalecendo as pesquisas no setor de interesse para as Forças Armadas e para exportação; e) aeroespacial, no atendimento às demandas nacionais de satélites para telecomunicações, observação da Terra, de meteorologia e aumento da produção da indústria nacional do Programa Espacial Brasileiro; f) nuclear, visando a exploração pacífica da tecnologia nuclear; g) fronteiras da inovação (biotecnologia, nanotecnologia); h) fomento da economia verde, por meio da pesquisa em energias renováveis, da agregação de valor proveniente da biodiversidade, respostas aos desafios impostos pelas mudanças climáticas, pesquisa oceanográfica; e i) ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social, por meio da popularização da ciência, da tecnologia e da inovação, da melhoria do ensino de ciências, da inclusão produtiva e social, de tecnologias assistivas, de tecnologias para cidades sustentáveis.

Para isso, o MCTI firmou parcerias com diversos ministérios – da Educação (MEC/CAPES), do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, INMETRO), de Minas e Energia (MME/), da Defesa (MD), da Saúde (MS), da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) -, empresas estatais federais – EMBRAPA, BNDES, PETROBRAS, ELETROBRAS e fundações estaduais de amparo à pesquisa (FAP), garantindo recursos federais e estaduais neste projeto que se pretende grandioso.

A nanotecnologia, devido a seu caráter transversal, aparece mais uma vez, ao lado da biotecnologia, como uma área capaz de fomentar todos esses objetivos propostos pela ENCTI. O principal objetivo proposto para a nanotecnologia foi o de “Promover a geração do conhecimento e do desenvolvimento de produtos,

processos e serviços nanotecnológicos visando o aumento da competitividade da indústria brasileira”<sup>134</sup>.

A referência feita às demandas industriais e ao crescimento econômico traz consigo dois termos controversos e que têm feito parte das políticas públicas, em especial, a de ciência e tecnologia, a industrial e a econômica, não somente dos países capitalistas, mas também, recentemente, de países ditos comunistas, como a China – inovação e competitividade. Estes termos, que geralmente andam juntos e têm sido inseridos nas políticas científicas e tecnológicas do Brasil, merecem destaques, como será feito a seguir.

#### 5.2.2.3 Inovação

Segundo Sabato e Botana<sup>135</sup>(p. 145):

inovação [designa] a incorporação do conhecimento – próprio ou alheio – com o objetivo de gerar ou modificar um processo produtivo. ... intervém [no processo de inovação] uma série de fatores cujo papel específico e inter-relação são desconhecidos; elementos da natureza tão díspares como a estrutura econômico-financeira da sociedade e das empresas, a mobilidade social, a tradição, as características dos grupos dirigentes, o sistema de valores da sociedade, as necessidades concretas em uma determinada situação, os mecanismos de comercialização <sup>135</sup>(p. 145-146, tradução nossa)

A inovação é considerada uma panaceia para o desenvolvimento econômico e social de qualquer país, principalmente, para os países pobres. Segundo seus defensores, ela pode beneficiar tanto a indústria, tornando-a mais competitiva no mercado internacional, quanto a sociedade de maneira geral chegando à justiça social.

Segundo o IBGE, “a inovação vem sendo amplamente reconhecida como um dos principais fatores que impactam positivamente a competitividade e o desenvolvimento econômico”<sup>136</sup>(Apresentação). Para a OCDE, “a inovação pode fazer diferença na solução de desafios como melhorar o acesso à água potável, erradicar doenças negligenciadas ou reduzir a fome”<sup>137</sup>(p. 4). O *Global Innovation Index* (GII), publicação conjunta da Universidade de Cornell, dos Estados Unidos da América do Norte, e da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), agência especializada das Nações Unidas, que analisou os indicadores de inovação de 143 países em sua sétima edição, reconhece o “papel chave da inovação na condução do crescimento econômico e do bem-estar”<sup>138</sup>(p. v).

Diante desse consenso, vários países, entre eles o Brasil (**QUADRO 10**), tem incorporado o discurso da inovação em suas políticas públicas, como forma de escapar do subdesenvolvimento, no caso dos países do Sul, e de manter a liderança no mercado global e mesmo de aumentar a segurança nacional, no caso dos países do Norte:

Criar um ambiente político (*policy*) que apoie a inovação tecnológica poderá ajudar a criar novos empregos, melhorar o meio ambiente, resolver a crise energética, reduzir os custos dos cuidados com a saúde, acelerar o crescimento econômico, ampliar oportunidades para uma nova geração de [norte]-americanos e a tornar os [norte]-americanos mais seguros<sup>139</sup> (Texto introdutório do site, tradução nossa)

O discurso da inovação contido nos editais e nas políticas para nanotecnologia remete à segunda metade da década de 1980, quando da implantação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT I) no período compreendido entre 1985 e 1990, que lançou as bases para as PCT seguintes, tendo como um de seus objetivos principais o fortalecimento da ligação entre universidades e setor produtivo, colocando na agenda das políticas públicas (*policy*) brasileira o germe da inovação como solução.

Nas recomendações para a agenda científica e tecnológica como as geradas nas Conferências Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação e nas PCT nacionais, desde a década de 1990 até os dias de hoje, o termo “inovação” foi

colocado em primeiro plano como parte de um processo necessário à “geração de riqueza para a sociedade brasileira”<sup>140</sup>(p. xvi).

As aberturas política e econômica nacionais, ocorridas na década de 1990, teriam acirrado a disputa pelo mercado internacional<sup>141</sup> e teriam sido feitas sem a devida preparação das empresas brasileiras para entrar no jogo competitivo onde já estavam as empresas norte-americanas, europeias e japonesas<sup>142</sup>.

No final da década de 1990 e início do século XXI, a inovação era vista como a solução para gerar riqueza e transmiti-la a todos os segmentos da sociedade brasileira. A importância dada à inovação no início de século XXI superava (e ainda supera) aquela dada à geração de novos conhecimentos<sup>140</sup>.

A promoção da inovação nas empresas requer a participação de articulação e coordenação do Estado nesse processo<sup>143</sup>, uma vez que o setor privado muitas vezes não tem a capacidade financeira de arcar com os riscos gerados pelas incertezas dos resultados de processos inovadores. Como ensinam Sabato e Botana<sup>135</sup>:

Tida como um processo político consciente, a ação de inserir a ciência e a tecnologia no desenvolvimento significa saber onde e como inovar. A experiência histórica demonstra que este processo político é resultado da ação múltipla e coordenada de três elementos fundamentais no desenvolvimento das sociedades contemporâneas: o governo, a estrutura produtiva e a infraestrutura científico-tecnológica. ...O processo pelo qual se estrutura tal sistema de relações [o governo, a estrutura produtiva e a infraestrutura científico-tecnológica] em uma sociedade está claramente ilustrada pela experiência dos Estados Unidos<sup>135</sup>(p. 220, tradução nossa).

Para entrar nessa competição internacional de forma igualitária, o governo brasileiro se utilizou do chamado “modelo interativo do processo de inovação”, no qual incentivar a interação entre empresas e comunidade científica era um dos principais objetivos<sup>141</sup>. Isto se refletiu

no estabelecimento de um amplo rol de novos instrumentos que buscavam incentivar a adoção de estratégias empresariais de inovação, sobretudo através da criação de um ambiente microeconômico mais favorável, da

instituição de mecanismos de cooperação mais efetivos entre as esferas pública e privada, do reforço de externalidades positivas, da redução do custo de capital e da diminuição dos riscos associados às atividades inovativas<sup>144</sup> (p. 82).

Para entender a origem desta orientação às políticas para nanotecnologia é preciso voltar à institucionalização da política científica brasileira, ocorrida no início da década de 1950, com a criação de duas agências de fomento à pesquisa científica e tecnológica – o CNPq e a CAPES. Estas duas agências foram criadas com o objetivo de incentivar a formação e qualificação de recursos humanos e fortalecer a infraestrutura de pesquisa das universidades que empreenderiam um projeto nacional de desenvolvimento da pesquisa científica no Brasil.

Acreditava-se que esta base material desenvolveria conhecimento científico e tecnológico suficiente para ofertá-lo ao processo inovador das empresas. É o chamado modelo linear de inovação ou modelo ofertista linear, que pressupõe a inovação como o resultado de um processo natural que parte da pesquisa básica, como responsável pelo avanço do conhecimento, passa para a pesquisa aplicada (ou tecnológica) e chega finalmente às empresas, que a transforma em produtos e processos inovadores, que gerarão riqueza para o país e, conseqüentemente, desenvolvimento social. Esse modelo perdurou nas décadas de 1950, 1960 e 1970<sup>145</sup>.

Ainda na década de 1950, uma política de industrialização via substituição de importações foi implantada no Brasil, com o objetivo final de transferir para o país tecnologia de empresas transnacionais que receberam incentivos para aqui se instalarem. Este modelo de industrialização não surtiu o efeito desejado: que era a transferência tecnológica para o país, mantendo a condição de dependência nacional à tecnologia exógena<sup>127</sup>. Com isso, os recursos humanos das universidades e centros públicos de pesquisa não foram “requisitados” e a ligação entre instituições de ensino e pesquisa e as empresas não se concretizou.

Segundo Dagnino<sup>127</sup>, o malsucedido resultado da substituição de importações no Brasil e em países latino-americanos deveu-se à concentração de renda, que impediu o alargamento do mercado interno e, conseqüentemente, a demanda por bens e serviços ficou restrita a uma pequena parcela da população, não

viabilizando o crescimento econômico. Dessa forma, o sinal de demanda emitido pelo restrito mercado interno é rarefeito e coincide com as demandas configuradas nos países de origem das tecnologias já desenvolvidas. Assim, ao fazer cálculos de custo, risco e benefício para investir em inovação, a empresa local verifica que é mais vantajoso comprar a tecnologia já desenvolvida, em vez de tentar “reinventar a roda”.

O mercado interno com poder aquisitivo e educação necessários para exigir bens e serviços mais complexos obrigaria o Estado e o empresariado a investirem em produtos e processos inovadores e, para isso, recorreria aos centros de geração de conhecimentos – as instituições de ensino e pesquisa, predominantemente, públicas, no caso do Brasil.

As universidades são uma parte importante do moderno motor capitalista. Elas são um reconhecido repositório de conhecimento científico e tecnológico públicos <sup>146</sup>(p. 206, tradução nossa).

Dagnino<sup>147</sup>(p. 37) chamaria esta utilização das universidades pelo grande capital de “privatização branca das universidades pela via de sua subordinação ao mercado”.

Os princípios pregados pelos Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS) – participação social nas decisões das políticas de nanotecnologia e orientação para pesquisas para atender as necessidades da sociedade - estão nas políticas industriais e nas políticas científicas e tecnológicas do Brasil. No entanto, a globalização e a pressão internacional exercida pela competição comercial, obrigou o país a se adequar a esse jogo para impedir uma outra onda de importações de tecnologia, como a ocorrida com a política de substituição de importações ocorrida nos países latino-americanos.

A seguir, o **QUADRO 10** apresenta a importância dada à “inovação” em cada recomendação e PCT ao longo dos anos.

Quadro 15 - Contexto em que aparece o termo “inovação” nas recomendações para as PCT e nas próprias PCT

Ano/Recomendação/PCT	Discurso sobre Inovação e Desenvolvimento
<b>Recomendações</b>	
<b>2002 Livro Branco: Ciência, Tecnologia e Inovação</b>	A existência de moderna e eficiente infra-estrutura de pesquisa e de serviços tecnológicos é considerada elemento meio para a constituição do Sistema Nacional de Inovação, para o avanço do conhecimento e da competitividade da economia brasileira. [Para isto] deve-se assegurar o acesso das pequenas e médias empresas (PMEs) à infra-estrutura de C&T. <sup>132</sup> (p. 51)
<b>2006 Livro Verde: 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: síntese das conclusões e recomendações</b>	“É cada vez mais consensual, entre os vários atores e segmentos envolvidos (governo, setor privado e comunidade acadêmica), a percepção de que a <b>inovação</b> deve ser tema estratégico na agenda de desenvolvimento do país; e que o setor privado é parte fundamental no sistema nacional de inovação, reconhecendo- se que a elevação substancial da competitividade e da produtividade de nossa economia supõe o papel ativo das empresas na pesquisa e desenvolvimento tecnológico.” <sup>148</sup> (Filho, 2006, p. 67, grifo meu)
<b>2011 Livro Azul: 4a Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação<sup>149</sup></b>	O mote do Livro Azul é o desenvolvimento sustentável por meio da ciência, tecnologia e <b>inovação</b> .
<b>Políticas Científicas e Tecnológicas</b>	
<b>PACTI 2007-2010</b>	“Apoio à <b>Inovação</b> Tecnológica nas Empresas (...) visando à expansão do emprego, da renda e do valor agregado nas diversas etapas da produção.” <sup>150</sup> (p. 17, grifo meu)
<b>ENCTI 2011-2015</b>	“Avançar na estruturação de uma base econômica apoiada em um processo endógeno e dinâmico de <b>inovação</b> , é decisivo para que o Brasil possa realizar o sonho de uma sociedade próspera, justa e soberana capaz de interferir à escala global, nos rumos e na gestão do desenvolvimento mundial.” <sup>134</sup> ( p. 9, grifo meu)

Fonte: MCTI. Elaborado pelo autor.



Neste âmbito, as PCT consideram que parte fundamental para essa transformação - de conhecimento em riqueza - é a capacidade inovadora do setor produtivo:

a pesquisa e a inovação brasileiras (...) tendo à frente a comunidade acadêmica e o setor empresarial (...) continuarão a oferecer importante contribuição para a superação dos desafios gerados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, indispensável ao progresso do País<sup>132</sup>(p. vi).

Além disso, tem se atribuído à falta de cultura inovadora das empresas brasileiras e à ausência histórica de incentivo à inovação nas empresas o tímido crescimento econômico do país:

Como não há tradição no setor empresarial brasileiro de executar atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e como as políticas industriais colocadas em prática não contemplaram a inovação nas empresas, o desempenho do setor científico e tecnológico tem apresentado impacto modesto na geração de renda e emprego e no crescimento econômico do país<sup>148</sup>( p. 28-29).

Estes são alguns exemplos do discurso dominante das PCT e que diretamente influenciaram desde o início a implantação das políticas para nanotecnologia no país.

#### 5.2.2.4 Competitividade

As políticas públicas para ciência e tecnologia e as políticas industriais nacionais têm enfatizado a importância da incorporação da inovação nos produtos e processos industriais para torná-las competitivas no mercado doméstico e no mercado globalizado e, conseqüentemente, propiciar o desenvolvimento econômico e social do país, como se isto fosse um processo natural e inexorável.

Se antes a competição era por territórios, hoje, ela se dá pelos mercados. Assim, há a percepção, principalmente por parte dos formuladores das políticas públicas, de que os países, para se tornarem desenvolvidos econômica e socialmente, devem ser competitivos.

A pergunta que se faz é se essa competitividade se dá com o uso do poder político e/ou militar de um país, com a capacidade de atração de investimentos e/ou pessoas ou com a produtividade e/ou diferenciação de produtos das indústrias de um país. A competitividade, em verdade, relaciona-se a múltiplos fatores - sociais, econômicos e políticos – e possui diversos entendimentos que a levam a ser defendida ou criticada. Uns veem a competitividade como um fator de exclusividade do setor produtivo, uma vez que no mercado globalizado capitalista predomina a concorrência e a sobrevivência das empresas. Outros advogam a ideia de que a competitividade entre as empresas pode, sim, ser um fator de enriquecimento de uma nação, falando em competitividade de um país.

A riqueza econômica de um país, na prática, não depende necessariamente de seu sucesso no mercado internacional e seus problemas econômicos não são decorrentes, necessariamente, do fracasso competitivo em nível internacional<sup>151</sup>. Para Krugman<sup>151</sup>, atribuir a noção de competitividade a um país é problemático se comparada à competitividade de uma empresa. Esta, se não consegue superar os concorrentes, pode tornar-se obsoleta até sua extinção do mercado, ao passo que um país economicamente deficitário não se extingue do mapa. O sucesso de uma empresa se dá a expensas de outra similar ou que possua produtos substitutos melhores, enquanto que o êxito econômico de um país não pode se dar em prejuízo de outro. Além disso, a melhora do nível de vida da população de um país depende preponderantemente do aumento da produtividade doméstica, segundo estudo feito

por Krugman<sup>151</sup> ao constatar que as taxas de crescimento de ambos fatores (nível de vida e produtividade interna), nos Estados Unidos da América do Norte, se igualavam e que a queda no PIB era resultado da diminuição, não do comércio internacional, mas da produtividade interna.

A retórica da competitividade tornou-se dominante no mundo a ponto de fazer com que economistas e formuladores de políticas públicas a utilizem em seus discursos como um item de sofisticação discursiva na economia e na política (*policy* e *politics*). Ainda para Krugman, “a obsessão com a competitividade é errônea e perigosa”<sup>151</sup> (p. 44, tradução nossa), porque o discurso da competitividade tornou-se uma doutrina aceita e disseminada por líderes mundiais, provocando em economistas o temor de contradizê-los publicamente e porque em nome da retórica da competitividade, principalmente, internacional, políticas públicas demandadas pela sociedade deixam de ser implementadas.

Coriat<sup>152</sup> afirma que a competitividade externa - aquela em que a empresa se lança numa competição internacional - deve ser acompanhada pelo crescimento interno e pela melhora do nível de vida do país e que a avaliação desse equilíbrio deve ser feita em um prazo médio, entre cinco e dez anos, para, a partir daí, serem tomadas as providências adequadas. Esse equilíbrio, por certo, deve ser de responsabilidade do Estado, que tem a competência para colocar em funcionamento os instrumentos políticos (*policy*) - políticas sociais, educacionais, econômicas, industriais, científicas, tecnológicas, de inovação, para citar algumas. Diferentemente de Krugman, para Coriat<sup>152</sup>, o processo de globalização, com o acesso a mercados e territórios estrangeiros, colocou os países, por meio de suas empresas, em disputa por melhores condições de compra e venda de produtos e serviços.

As políticas científicas e tecnológicas do governo federal brasileiro, compreendidas no recorte temporal deste estudo, consagraram a competitividade como a meta a ser alcançada por meio da inovação. Nos documentos oficiais – Plano de Ação do Ministério da Ciência e Tecnologia<sup>4</sup>, PACTI<sup>150</sup> e ENCTI<sup>134</sup> -, a competitividade é vista como o aumento do desempenho produtivo e econômico das empresas em nível internacional, cujo alcance se daria por meio da concertação entre: a) governo, que entraria com os instrumentos políticos (*policy*) necessários para a criação de um ambiente propício à interação entre universidades/instituições de pesquisa e o setor produtivo (empresas públicas e privadas), para o

estabelecimento do quadro legal propício ao investimento em inovação por parte do setor produtivo e para a adequação da infraestrutura do país – logística (transporte, portos, comunicação), matriz energética - necessária para a produtividade industrial; b) comunidade científica (universidades/instituições de pesquisa), que entraria com a geração de conhecimento e a transferiria para o setor produtivo; e c) setor produtivo, cujo papel seria a transformação do conhecimento em inovação, na forma de produtos e/ou serviços.

De igual forma, nas políticas industriais – PITCE<sup>154</sup>, PDP<sup>130</sup> e PBM<sup>131</sup> do mesmo período, o aumento da competitividade da indústria nacional, em âmbito doméstico e internacional, aparece como um componente necessário para o crescimento sustentado do país, tendo como consequências “naturais” a melhora do nível de vida da população, por meio do crescimento do número de empregos e da distribuição e do aumento da renda.

Para a Confederação Nacional da Indústria (CNI), competitividade refere-se à capacidade da indústria nacional em concorrer no mercado e em atrair a preferência do consumidor, por meio de preços e qualidade dos produtos, determinados, principalmente, pela inovação e propaganda<sup>155</sup>.

Portanto, na visão do governo, competitividade refere-se tanto à empresarial quanto à do país, uma vez que o sucesso daquela, na arena internacional, contribuiria de forma sistêmica para o desenvolvimento de toda a população. Por outro lado, a CNI, que é a “voz da indústria brasileira”, como expresso em sua página na rede mundial de computadores, considera a competitividade como um fator eminentemente empresarial, mas com repercussões no desenvolvimento ambientalmente sustentável, no crescimento econômico, na criação de empregos, entre outros.

Se por um lado, o governo brasileiro anuncia políticas industriais, científicas e tecnológicas de incentivo à integração entre a empresa nacional e a comunidade científica e para que invista, internamente, em ciência e tecnologia, de forma a aumentar sua competitividade frente aos produtos e serviços estrangeiros, por outro lado, o setor produtivo divulga a falta de um ambiente propício para o seu crescimento.

O Índice de Competitividade Global (GCI, sigla em inglês para *Global Competitiveness Index*), do Fórum Econômico Mundial, que mede a competitividade,

coloca, em sua edição 2014-2015, o Brasil na 57<sup>a</sup> posição em uma lista de 144 países<sup>156</sup>. Os indicadores preponderantes e interdependentes para a competitividade entre os países se direcionam, de maneira geral, à produtividade. São eles: a) instituições (públicas e privadas) – podem criar as condições de interação entre os entes públicos, privados e a sociedade sob influência de qualidade, transparência, estrutura legal e administrativa; b) infraestrutura – pode propiciar a integração de todo o fluxo de informação, produtos e serviços, por meio de rede de telecomunicações e de transporte (rodovias, ferrovias, hidrovias, portos, aeroportos) de qualidade; c) ambiente macroeconômico – uma economia sustentável, com distribuição equitativa de renda, é benéfica tanto para a sociedade quanto para o setor produtivo; d) saúde e educação – uma população “saudável”, com acesso aos serviços de saúde e com educação primária, técnica e superior de qualidade e abrangente, é mais produtiva, empreendedora e inovadora; e) eficiência do mercado de produtos – a eficiência garante o desenvolvimento de produtos e serviços para atender a demanda e melhores condições de negociação; f) eficiência do mercado de trabalho – garante a eficiente alocação e estímulo aos trabalhadores e diminui a discriminação entre homens e mulheres; g) desenvolvimento do mercado financeiro – o setor financeiro em bom funcionamento garante a disponibilidade de recursos para investimentos na produção; h) prontidão tecnológica – refere-se à habilidade da empresa em adotar tecnologias existentes para aumentar a sua produtividade, tendo como exemplo de uso geral as tecnologias de informação e comunicação (TICs); i) tamanho do mercado – grandes mercados, doméstico ou internacional, permitem ao setor produtivo explorar economias de escala; j) sofisticação de negócios – refere-se à qualidade da rede de negócios de um país e às estratégias de operação das empresas; k) inovação – a inovação pode proporcionar ganhos econômicos ao melhorar as condições ou a gestão da produção, ao agregar valor aos produtos e serviços ou ao desenvolver novos produtos.

### 5.2.3. Análise Das Políticas Do MCTI Para Nanotecnologia

As políticas industriais e científicas e tecnológicas analisadas anteriormente criaram o pano de fundo sobre o qual foram construídas as políticas para a nanotecnologia.

Em 2003, o MCTI percebendo o movimento global em torno do desenvolvimento da nanotecnologia, em especial, nos Estados Unidos e na Alemanha, criou um grupo de trabalho para formular o documento que seria basilar na conformação de uma política para a nanotecnologia. No GT, estavam representantes do MCTI e CNPq, do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), da comunidade científica e do setor empresarial.

O documento foi colocado, então, sob consulta pública, na *internet*, mais especificamente na página da CGNT, para receber sugestões e opiniões que poderiam fazer parte dele. Um ponto interessante a ressaltar é que somente a comunidade científica acessou e fez recomendações ao documento. Nem todas as contribuições, obrigatoriamente, foram aceitas, porque o GT detinha a discricionariedade de acatá-las ou não.

O perfil do GT, como já analisado anteriormente (**QUADRO 4**), é outro ponto interessante a ser considerado na elaboração da base para política de nanotecnologia. Todos os seus membros, incluindo os representantes institucionais da esfera política e econômica do governo e os representantes do setor privado, tinham formação nas ciências duras, como física, química e engenharias. Além disso, os representantes do MCTI, do CNPq eram todos pertencentes da comunidade científica. Nenhum representante das ciências humanas fez parte desse GT.

Percebe-se, assim, que o foro decisório inicial da política para a nanotecnologia detinha características ditas científicistas. Mesmo quando colocado sob consulta pública, uma forma de democratizar a participação da sociedade na formulação das políticas públicas, mais uma vez, somente a comunidade científica e,

em sua maioria, representantes das ciências duras, se manifestou e deu seu viés à elaboração final do documento. Pode-se dizer que a consulta pública contou somente com a “participação de opinião pública especializada”.

Ou seja, era um grupo homogêneo, com discursos similares e convergentes, onde “estranhos morais”<sup>124</sup> não participaram sequer com opiniões quando o documento foi colocado sob consulta pública.

Para explicar o que ocorreu no processo de elaboração deste documento-base, serão utilizados alguns conceitos de Dagnino<sup>127</sup>, como teia de relações, relevância e qualidade, que o autor utiliza para mostrar como se dá o processo de construção da qualidade e relevância da pesquisa em países do Norte. De maneira simplificada, a teia social de atores, representada pelo Estado, pelas empresas e pela sociedade em geral, emite sinais do que ela considera como sendo conhecimentos relevantes naquele momento. Esses sinais de relevância são captados pela comunidade científica, que os decodifica e lança de volta sinais de qualidade na forma de pesquisas científicas e tecnológicas. Desta forma, garante-se a “qualidade” do conhecimento gerado na comunidade científica, com apoio do poder público, pois a relevância já foi sinalizada pela teia social de atores. Em resumo, de um lado têm-se atores demandantes da pesquisa – a sociedade, de forma geral - e do outro, os que atenderão às expectativas daqueles – a comunidade científica.

Nos países do Sul, a teia social de atores demandantes é fragilizada devido, principalmente, ao subdesenvolvimento social e econômico caracterizados em grande parte pelo baixo nível de escolaridade da população e alta concentração de renda. Essa falta de densidade social faz com que a comunidade científica ocupe o lugar do demandante e importe a “qualidade” exógena, que foi gerada a partir de um longo processo histórico de uma sociedade estranha à do Brasil<sup>127</sup>. Na mesma linha, Selli e Garrafa<sup>157</sup> argumentam que na história política brasileira prevaleceu o papel ativo do Estado, que enfraqueceu a capacidade de associação da sociedade civil em nome de seus interesses.

A ausência cognitiva da teia social na discussão e elaboração do Documento-base e posterior formulação da política para a nanotecnologia deixou o espaço vago

que foi ocupado pela comunidade científica na sugestão e posterior formulação do primeiro programa de nanotecnologia nacional – PDNN.

O poder público pode alegar que a disponibilização do Documento-base à consulta pública é um instrumento democrático e transparente, ao qual qualquer cidadão tem acesso para contribuir na construção das políticas públicas. No entanto, ficam as perguntas: qual é o interesse da sociedade na nanotecnologia? O que sabe a sociedade sobre nanotecnologia? Quem tem o hábito de acessar páginas governamentais na *internet*, em específico, a da CGNT? E se a sociedade leiga tivesse dado sugestões, teriam elas sido levadas em consideração?

A nanotecnologia, há 12 anos, quando da disponibilização do Documento-base para consulta pública, era uma área do conhecimento ainda restrita, em grande parte, à comunidade (nano)científica. Isso, talvez, deva-se, pelo menos em parte, ao baixo nível de educação científica nacional ou à falta de divulgação da nanotecnologia nos meios de comunicação de massa, como as emissoras de televisão:

Ao final de uma palestra proferida sobre nanotecnologia para alunos do ensino médio de uma escola pública de Taguatinga, cidade satélite do Distrito Federal, foi aberta a palavra para perguntas. Em vez de fazerem perguntas sobre a nanotecnologia, os alunos estavam mais interessados em robótica e em inteligência artificial, que eram e são os assuntos ligados à ciência e tecnologia mais divulgados pela imprensa e em filmes de ficção científica. (Relato pessoal do autor desta tese).

Este relato mostra a importância e o poder da mídia na educação informal da população, principalmente, da população em geral e, em especial dos jovens e que o papel de informar ao público sobre as políticas públicas em andamento ou em fase de planejamento deve ser do poder público e a informação deve ser dada em linguagem acessível a todos, colocando em pauta os riscos, os benefícios e, muitas vezes, colocando em consulta pública para subsidiar os tomadores de decisão. Essa palestra, por exemplo, foi uma atividade da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, organizada pelo MCTI, anualmente.



### 5.2.3.1 Documento-Base Da Nanotecnologia

O Documento-base, elaborado em 2003, inicia o texto com o seguinte parágrafo:

A Nanotecnologia é hoje um dos principais focos das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação em todos os países industrializados. Os investimentos na área têm sido crescentes e atingiram, mundialmente, um valor de 5 bilhões de dólares em 2002. Já há alguns produtos industriais nanotecnológicos e o seu número aumenta rapidamente. Estima-se que, de 2010 a 2015, o mercado mundial para materiais, produtos e processos industriais baseados em nanotecnologia será de 1 trilhão de dólares<sup>109</sup>(p. 1).

Este parágrafo já mostra indícios de que, para os países do Sul, o que se faz nos “países industrializados” (países do Norte) é, em princípio, bom. Além disso, o principal tema que gira em torno do desenvolvimento da nanotecnologia é a economia, o mercado. Implicitamente, se considera que a nanotecnologia, uma das áreas da ciência e tecnologia, está a serviço da produção de capital:

o Programa é um instrumento de competitividade econômica, um fator de aumento da participação do Brasil no produto econômico mundial e de soberania<sup>109</sup>(p. 8).

Isto demonstra o grau de colonização científica a que está submetido o Brasil, ao “importar” práticas científicas e tecnológicas geradas em um processo de demanda e oferta em outras sociedades e tentar adaptá-las ao nosso contexto social, econômico e cultural.

Embora o país detenha uma capacidade (nano)científica expressiva e reconhecida na comunidade acadêmica internacional, as pesquisas em nanotecnologia requerem “equipamentos modernos, caros e sofisticados”<sup>158</sup>(p. 4), o que exige um investimento alto na área:

A nanotecnologia certamente exige facilidades especiais, que por sua vez representam um grande investimento em equipamentos, instalações e em capacitação de recursos humanos, além de gastos expressivos em manutenção e operação das facilidades<sup>109</sup> (p. 3).

No Brasil, a maior parte das pesquisas em nanotecnologia é realizada nas instituições públicas de ensino e pesquisa e é financiada com recursos públicos. As empresas participam em conjunto com as universidades ainda de forma tímida, em parte devido à insegurança jurídica relativa, por exemplo, à propriedade intelectual; em parte, devido ao desconhecimento dos mecanismos de incentivos dados às empresas pelo governo federal e em parte devido ao risco de se investir em uma tecnologia nova, de alto custo e que pode não trazer o retorno financeiro esperado.

Em face disto é que se aplicou desde o início da nanotecnologia no país o modelo de interação para o desenvolvimento da inovação por meio das pesquisas científico-tecnológicas representado pela figura geométrica de um triângulo, conhecido como triângulo de Sabato<sup>135</sup>. Os vértices desse triângulo unem a infraestrutura científica, representada pela comunidade científica, a estrutura de apoio institucional e financeiro, representada pelo governo e a estrutura produtiva do conhecimento, representada pelas empresas.

Segundo os autores, de nada adianta possuir uma vigorosa infraestrutura científica e tecnológica se o conhecimento gerado no interior dela não for adquirido pelas empresas para transformá-lo em produtos. A triangulação dessa interação permitiria o país inovar e, com isso, a se desenvolver economicamente, evitando gastos de recursos financeiros e tempo desnecessários:

a existência do triângulo científico-tecnológico assegura a capacidade racional de uma sociedade saber onde e como inovar e que, portanto, os sucessivos atos nessa direção permitirão alcançar o objetivo estratégico proposto anteriormente, [que é obter capacidade técnico-científica de decisão própria através da inserção da ciência e da técnica na tarefa do processo de desenvolvimento]<sup>135</sup> (p. 220-221, tradução nossa).

O Documento-base em questão se orientou, de forma geral, pelas oportunidades mercadológicas e pelos impactos econômicos que a nanotecnologia

poderia trazer ao país, com intensificação e “aliciamento” da indústria nacional nos seus vários setores. Tal constatação pode ser observada no objetivo do documento em questão, que daria as bases a serem seguidas pelas políticas públicas para a nanotecnologia:

O objetivo do Programa é criar e desenvolver novos produtos e processos em Nanotecnologia, implementando-os para aumentar a competitividade da indústria nacional e capacitando pessoal para o aproveitamento das oportunidades econômicas, tecnológicas e científicas da Nanotecnologia. Seu impacto deverá impulsionar vários setores da economia: eletroeletrônica, veículos e equipamentos de transportes, tecnologia da informação, construção civil, química e petroquímica, energia, agronegócio, biomedicina e terapêutica, ótica, metrologia, metalurgia, produção mineral, proteção e remediação ambiental. Além disso, haverá um impacto sobre áreas estratégicas como as de segurança nacional, pessoal, patrimonial e alimentar<sup>109</sup>(p. 8).

Em relação à informação que deve ser prestada à sociedade sobre os impactos da introdução da nanotecnologia no seu cotidiano, não ficou muito claro se se referem aos riscos à saúde, ao meio ambiente, à empregabilidade ou à distribuição de renda ou se se trata de um agenciamento tecnossemiológico da própria subjetividade<sup>86</sup>, ao utilizar o discurso da obsolescência a que estarão sujeitos os produtos e os processos que não incorporarem a nanotecnologia. Em outras palavras, esta preocupação residiria no desenvolvimento e na oferta de produtos nanotecnológicos, em oposição aos produtos convencionais, “obsoletos” e “ultrapassados”, como forma de criar “sistemas compostos e complexos, indistintos e indissociáveis de técnicas e signos” – os meios tecnossemiológicos – que produzam e agenciem o novo cidadão no mundo mercantilizado, com demandas distintas, às reais necessidades básicas para a sobrevivência planetária. Os objetivos específicos que o programa de nanotecnologia deverá perseguir referem-se, de maneira resumida, à formação e capacitação de recursos humanos de nível superior e técnico, ao incentivo da interação entre comunidade (nano)científica e empresas, ao apoio à criação de empresas de base nanotecnológica e à

informação da sociedade sobre os impactos da Nanotecnologia na vida do cidadão, as novas oportunidades e os riscos de obsolescência que ela cria para produtos e processos atuais<sup>109</sup>(p. 9).

Nesse objetivo específico, ao que parece, a oferta de produtos cada vez “melhores” seria promovida pela nanotecnologia e informar isso à sociedade deve ser, segundo o Documento-base, um imperativo da comunidade de atores envolvidos com a geração, produção e comercialização de produtos, processos e serviços de base nanotecnológica. A sociedade deve, de certa maneira, ter sua subjetividade transformada de modo a crer que, simbolicamente, o produto nanotecnológico é melhor, porque é novo e mais sofisticado.

Como resultados esperados por conta do planejamento proposto no Documento-base, os fatores econômicos são os que têm maior força: aumento da competitividade da indústria nacional no cenário internacional, redução da dependência tecnológica exógena, geração de riqueza e de empregos qualificados e bem remunerados.

#### 5.2.3.2 Programa De Desenvolvimento Da Nanociência E Da Nanotecnologia (PDNN)

A versão final do documento-base forneceu os rumos do primeiro programa de nanotecnologia a ser apoiado de forma programática no planejamento governamental.

O PDNN, como passou a ser chamado, foi incorporado ao **Plano Plurianual**<sup>iii</sup> 2004-2007, dentro do “Mega objetivo II - Crescimento com geração de trabalho,

---

<sup>iii</sup> **Plano Plurianual (PPA)** - instrumento previsto no art. 165 da Constituição Federal destinado a organizar e viabilizar a ação pública, com vistas a cumprir os fundamentos e os objetivos da República. Por meio dele, é declarado o conjunto das políticas públicas do governo para um período de quatro anos e os caminhos trilhados para viabilizar as metas previstas, construindo um Brasil melhor. O PPA orienta o Estado e a sociedade no sentido de viabilizar os objetivos da República. O

emprego e renda, ambientalmente sustentável e redutor das desigualdades sociais.”<sup>159</sup>(Anexo I, p. 25)

O objetivo específico do PDNN era “Desenvolver novos produtos e processos em nanotecnologia visando o aumento da competitividade da indústria nacional”<sup>159</sup>(Anexo II, p. 364). Os **indicadores**<sup>iv</sup> do PDNN possuíam um caráter economicista da nanociência e da nanotecnologia, como índice de patentes, índice exportação de (nano)produtos e (nano)processos e índices de empresas nacionais que detenham produtos ou processos nanotecnológicos.

Para isso, o Programa foi pensado de forma a garantir uma infraestrutura adequada à pesquisa nanocientífica e nanotecnológica, por meio da construção e reestruturação de laboratórios, e incentivar a interação entre a comunidade (nano)científica e o setor produtivo, por meio de apoio financeiro à pesquisa cooperativa.

### 5.2.3.3 Programa Nacional De Nanotecnologia (PNN)

O tom do discurso presidencial de lançamento do Programa Nacional de Nanotecnologia (PNN)<sup>160</sup>, em 2005, nada mais é que uma reformulação do PDNN quanto ao financiamento das atividades de pesquisa nanotecnológica e adequação à PITCE.

No discurso<sup>160</sup>, o Presidente da República declarou que a ciência e a tecnologia são essenciais para o desenvolvimento econômico e social de qualquer

---

Plano apresenta a visão de futuro para o País, macro desafios e valores que guiam o comportamento para o conjunto da Administração Pública Federal. Por meio dele o governo declara e organiza sua atuação, a fim de elaborar e executar políticas públicas necessárias. O Plano permite também, que a sociedade tenha um maior controle sobre as ações concluídas pelo governo. Fonte: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

<sup>iv</sup> **Indicadores** - instrumentos que permitem identificar e medir aspectos relacionados a um determinado conceito, fenômeno, problema ou resultado de uma intervenção na realidade. A principal finalidade de um indicador é traduzir, de forma mensurável, determinado aspecto de uma realidade dada (situação social) ou construída (ação de governo), de maneira a tornar operacional a sua observação e avaliação. Fonte: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

país, mas que para isso seria preciso o envolvimento das empresas na aquisição desse conhecimento gerado no interior da comunidade científica e sua consequente transformação em produtos e processos inovadores.

Citou a Coreia do Sul e Taiwan como exemplos de países bem sucedidos na geração de empregos e riqueza por meio do investimento em tecnologia. Disse também que países que detêm conhecimento técnico-científico são “mais capazes de decidir sobre o seu destino, de soberanamente defender seus interesses nas mesas de negociação internacionais e de melhor buscar a justiça social”<sup>160</sup>.

E que “por todas essas razões, a nanotecnologia é extremamente importante para o Brasil. E este é o grande desafio que temos diante de nós.”<sup>160</sup>.

Depreende-se do discurso presidencial que o investimento em ciência e tecnologia, por meio da nanotecnologia, inexoravelmente desenvolverá a indústria nacional, que produzirá mais e com qualidade, gerará empregos e riqueza, revestirá de poder o país (qual poder? Fica a dúvida!) e tudo isto possibilitará que se chegue à justiça social. Em nenhum momento do discurso presidencial, os riscos à saúde, ao meio ambiente, à empregabilidade são citados. O discurso presidencial é outro: a nanotecnologia é boa.

É a denominada visão linear do desenvolvimento científico e tecnológico e que deu origem ao modelo institucional do ofertismo linear da ciência e tecnologia gerado nos países do Norte<sup>127</sup>, em especial nos Estados Unidos e tendo seu principal precursor o Relatório Bush, apresentado ao presidente norte-americano em 1945 para dar os novos rumos que as pesquisas científico-tecnológicas deveriam seguir terminada a Segunda Grande Guerra, à qual o Estado e a comunidade científica dedicaram especial atenção.

O Relatório expõe, em resumo, que o Estado deve ser o maior financiador da pesquisa científica, pois ela levará ao progresso tecnológico, refletido em segurança da nação, saúde, empregos, prosperidade, qualidade de vida, progresso cultural, entre outros<sup>161</sup>:

A pesquisa básica leva a novos conhecimentos. Ela cria a base a partir da qual as aplicações práticas do conhecimento são concebidas. ... A nação

que depende das outras [nações] para [obter] seu novo conhecimento científico básico será lenta no seu progresso industrial e fraca na sua posição competitiva no mercado mundial <sup>161</sup>(p. 19, tradução nossa).

Segundo abordagem feita pela corrente latino-americana dos ECTS, na perspectiva de Dagnino<sup>129</sup>, a visão linear pode ser subdividida em duas variantes: a) neutralidade da ciência e tecnologia e b) determinismo da ciência e tecnologia. A neutralidade diria que desenvolvimento científico e tecnológico e estrutura social não se tocariam nem se influenciariam, ou seja, ciência e tecnologia, de um lado e sociedade, de outro, seguiria cada uma o seu próprio destino, independentemente uma da outra.

A variante que domina o discurso presidencial em relação à nanotecnologia é a do determinismo tecnológico. Segundo esta variante, existe uma barreira que impede que o desenvolvimento da ciência e tecnologia sofra influência ou interferência provocada pela estrutura social. No entanto, o sentido contrário não é verdadeiro, isto é, o desenvolvimento científico e tecnológico teria o poder de determinar (como o próprio nome diz) mudanças na estrutura social, seja no campo político, econômico, ambiental.

#### 5.2.3.4 Plano Plurianual 2008-2011

Em 2008, foi elaborado o Plano Plurianual (PPA) para o período de 2008 a 2011, com o tema “Desenvolvimento com Inclusão Social e Educação de Qualidade”. A nanotecnologia, mais uma vez, é vista como um dos propulsores do desenvolvimento econômico, deixa de ser um programa e passa a conformar as atividades dentro do programa maior “Ciência, Tecnologia e Inovação para a PITCE”<sup>162</sup>(Anexo I, p. 134), cujo objetivo é “Promover o desenvolvimento científico e tecnológico e inovações voltadas à melhoria da competitividade dos produtos e

processos das empresas nacionais, à criação e consolidação de nichos de mercado baseados em novas tecnologias e à ampliação da inserção da economia brasileira no mercado internacional”.

Tudo isto refere-se, de forma sistêmica, à política econômica nacional, que tem como seu maior aliado o crescimento competitivo na cena internacional da indústria brasileira por meio da incorporação da inovação tecnológica que, em grande medida, deve ser proporcionada pela academia.

#### 5.2.3.5 Plano Plurianual 2012-2015

Com o *slogan* “Mais Brasil: mais desenvolvimento, mais igualdade, mais participação”, é aprovado o PPA para o período de 2012 a 2015.

Seguindo as orientações da ENCTI, o PPA 2012-2015 inseriu a nanotecnologia como uma das iniciativas do Programa “Ciência, Tecnologia e Inovação”. A meta para a iniciativa da nanotecnologia está eminentemente relacionada à indústria, com o aumento do número de empresas que realizam pesquisa e desenvolvimento em nanotecnologia em seus processos produtivos<sup>163</sup>(Anexo I, p. 67).



#### 5.2.3.6 Iniciativa Brasileira De Nanotecnologia (IBN)

Em 2013, foi lançada a terceira iniciativa do MCTI para a nanotecnologia – Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia (IBN).

Na IBN, nanotecnologia é vista como a área capaz de superar as dificuldades econômicas, sociais e ambientais, em especial, para tornar as empresas competitivas internacionalmente. Apesar de sua característica tecnológica e inovadora, a nanotecnologia necessita da ciência básica para avançar, por isso a pesquisa básica não foi deixada em segundo plano<sup>164</sup>.

Para o Brasil tornar-se competitivo internacionalmente, a IBN tomou como setores estratégicos e de alto potencial econômico os seguintes<sup>164</sup>: a) plásticos e borrachas, no desenvolvimento de materiais a partir da biomassa; b) têxtil e confecções, ao agregar funcionalidades aos tecidos; c) complexo de saúde, no tratamento de doenças negligenciadas e/ou tropicais e foto-proteção; d) sensores e dispositivos micro e nanoeletrônicos, no desenvolvimento de nanossensores para monitoramento de poluição ambiental, para diagnósticos de doenças ou para monitoramento no setor do agronegócio.

O documento mostra a importância também de investimentos nas áreas, como a aeronáutica, aeroespacial e defesa, por seu caráter estratégico na segurança nacional; o agronegócio e a indústria alimentícia, por ser o Brasil líder em tecnologias para a agricultura e pecuária tropicais; o automotivo, por possuir expressivo mercado interno; energia, por ser um bem que movimenta todos os outros setores e a sociedade de maneira geral; higiene pessoal e produtos cosméticos, pelo sua extensa biodiversidade ainda pouco explorada; óleo e gás, por ser o país um dos líderes mundiais na extração de petróleo; nanometrologia e caracterização, pela sua importância na rastreabilidade, detecção, identificação e monitoramento de nanomateriais.

O principal instrumento de financiamento da IBN é a **subvenção econômica**<sup>v</sup>, via chamadas públicas feitas pela Finep. Por meio deste mecanismo, podem ser repassados recursos públicos a empresas participantes de seleções lançadas por agências de fomento à pesquisa.

Dentre as ações da IBN, destacam-se aquelas que criam uma base para a inserção da nanotecnologia na indústria, como garantir às empresas acesso ao conhecimento nanotecnológico produzido na academia, propor instrumentos legais que dê segurança jurídica aos investimentos pelas empresas, formar recursos humanos com visão empresarial, entre outras. Há também ações de incentivo à pesquisa básica (nanociência) e de monitoramento e avaliação dos impactos da nanotecnologia no meio ambiente e nos seres humanos.

Como se percebe, a IBN repete a fórmula de adequação das atividades de pesquisas nanotecnológicas aos interesses da indústria. No entanto, ela parece se preocupar com o monitoramento dos impactos da produção e uso de produtos nanotecnológicos no meio ambiente e nos seres humanos.

O que se denota é que a incorporação da nanotecnologia, auxiliada pelo Estado, ou pelos governos dos países, no caso global, é algo “inevitável” e “necessário”, como pode ser depreendido dos documentos oficiais do governo brasileiro, que se manifestam a respeito desta nova tecnologia: “portadora de futuro e área estratégica”<sup>150</sup>(p. 144), “diferencial de competitividade entre os países”<sup>150</sup>(p. 143), “área prioritária”<sup>134</sup>(p. 73), “fronteira do conhecimento”<sup>134</sup>(p. 13), “com alto potencial para enfrentamento dos desafios globais”<sup>134</sup>(p. 72).

Dessa forma, torna-se imprescindível um debate democrático com participação de todos os interessados: a comunidade científica, interessada em receber recursos para pesquisar; a indústria, interessada nos ganhos de produção e de capital que a nanotecnologia promete proporcionar; a sociedade civil organizada, interessada nos potenciais benefícios e riscos da nanotecnologia e em decidir se quer ou não esta nova tecnologia; acadêmicos das ciências humanas, interessados contrabalançar os argumentos determinantes da comunidade (nano)científica; e o

---

<sup>v</sup> **Subvenção econômica** - Esta modalidade de apoio financeiro, criada em 2006, permite a aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente em empresas, para compartilhar com elas os custos e riscos inerentes a atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Fonte: Finep.

poder público, interessado no atendimento das demandas sociais de forma equitativa.

#### 5.2.3.7 Cooperação Ou Colaboração Internacional Em Nanotecnologia Implementada Pelo MCTI

Antes de analisar as interações internacionais estabelecidas institucionalmente pelo MCTI e pelas Redes de pesquisa do *corpus*, é preciso antes destacar alguns aspectos diferenciais entre “colaboração” e “cooperação”.

Para análise deste tópico, serão utilizados os significados propostos por Silva<sup>165</sup>. Segundo Silva, “colaboração” evidencia uma relação assimétrica entre os envolvidos, posicionando um deles como o responsável/líder do projeto ou programa a ser desenvolvido - que pode ser indivíduo isolado ou representante de um grupo (governo, empresa, organização não governamental, entre outros) -, cujos interesses são as prioridades na busca das metas e no benefício dos resultados. Desta forma, todas as etapas intermediárias e paralelas ao projeto ou programa são executadas de forma a atender às determinações do responsável/líder, como assistência técnico-científica, formação de recursos humanos para pesquisa, utilização da infraestrutura de pesquisa, doação de equipamentos usados aos membros “coadjuvantes”, entre outras atividades. As colaborações internacionais Norte-Sul ou verticais<sup>166</sup> possuem estas características, onde temas e problemas dos países do Sul não são necessariamente levados em consideração para a decisão<sup>167</sup>.

Já “cooperação” privilegia, entre outros pontos, o equilíbrio de interesses entre os envolvidos, os projetos/programas desenhados em comum acordo, o compartilhamento dos benefícios e riscos dos resultados, a distribuição equitativa dos esforços, de acordo com a competência de cada um e a coordenação conjunta das atividades, em substituição ao controle unilateral observado na “colaboração”<sup>165</sup>. Na “cooperação”, o conhecimento é colocado à disposição dos envolvidos, evitando,

de certa forma, a e potencializando resultados positivos. Trata-se de uma interação com características horizontais, onde o objetivo comum é propiciar o desenvolvimento social, ambiental e econômico das partes.

Para o Ministério das Relações Exteriores (MRE), cooperação é uma parceria estabelecida entre dois ou mais países baseados no compartilhamento e/ou transferência de conhecimentos para o desenvolvimento social e econômico mútuo.

O programa de cooperação internacional da CAPES se caracteriza pelo fortalecimento da pós-graduação e de grupos de pesquisa nacionais por meio do intercâmbio de estudantes e professores entre universidades brasileiras e estrangeiras.

O CNPq ora utiliza “cooperação internacional”, ora utiliza “colaboração internacional”, ambos com o mesmo sentido de interação com interesses mútuos no desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação dos países envolvidos, independentemente da simetria da relação de esforços estabelecida:

[O Programa de **Cooperação** Internacional do CNPq] tem a missão de fortalecer e aperfeiçoar a **colaboração** internacional em C,T&I, mobilizando competências no Brasil e no exterior, contribuindo para a qualificação de pessoas e promovendo pesquisa, desenvolvimento e inovação<sup>168</sup> (grifo meu).

Na estrutura do MCTI, a cooperação internacional está a cargo da Assessoria de Assuntos Internacionais (Assin), responsável pela concepção, proposição, supervisão, coordenação e acompanhamento da cooperação internacional do MCTI para o desenvolvimento científico e tecnológico de relevância econômica, social e estratégica para o país.

Como se percebe, dentro do governo federal, os principais órgãos relacionados às interações internacionais em ciência e tecnologia utilizam de forma indistinta os dois termos, como sinônimos.

É importante ressaltar que a diferenciação no conceito de alguns termos utilizados nas políticas públicas (*policy*), neste caso, de ciência, tecnologia e inovação pode favorecer a mudança cognitiva nos tomadores de decisão e burocratas envolvidos nesta questão, ao estabelecer as diretrizes e prioridades para a assinatura de acordos das parcerias internacionais, e na comunidade científica nacional, ao estabelecer a distribuição das atividades de pesquisa. Em suma, discriminar “cooperação” e “colaboração” pode, por um lado, direcionar a interação

na busca de aquisição de conhecimento e da proteção dos interesses nacionais e/ou regionais e no compartilhamento de benefícios com os países envolvidos. Por outro lado, a parceria acrítica pode prolongar a condição de produtor e fornecedor de conhecimento, de matérias-primas e facilitar o acesso aos recursos humanos e naturais do país.

O MCTI possui, com países dos continentes americano, europeu, africano e asiático: a) memorandos de entendimento, que são compromissos políticos e declarações formais entre os países de desejo comum de cooperar em certos assuntos, neste caso, em ciência, tecnologia e inovação; e b) acordos (também tratados ou convenções) de cooperação técnica, científica e tecnológica bilaterais e multilaterais, que são o conjunto de estabelecimento de regras, obrigações e direitos entre os países envolvidos, decorrentes da assinatura dos memorandos de entendimento.

Desde 2004, o MCTI e/ou suas unidades de pesquisa implementaram acordos de cooperação em nanotecnologia com os seguintes países ou blocos de países:

#### **a) Países ou blocos do Sul:**

a.1) Argentina - estabelecimento do Centro Brasileiro-Argentino de Nanotecnologia (CBAN)<sup>169</sup>, em 2005, com o objetivo de promover pesquisa conjunta entre os dois países e cursos de nanotecnologia para estudantes brasileiros, argentinos, uruguaios, paraguaios e venezuelanos. O Centro restringiu-se à promoção de cursos em nanotecnologia.

a.2) Cuba – seleção, via edital<sup>170</sup>, em 2011, de projetos conjuntos de pesquisa, desenvolvimento e inovação em nanobiotecnologia, em especial medicamentos, vacinas e sensores, devido ao reconhecimento internacional desse país na área da saúde. Neste edital foram aprovados oito projetos, todos relacionados à saúde humana.

a.3) México - seleção, via edital<sup>171</sup>, em 2011, de projetos conjuntos de pesquisa, desenvolvimento e inovação em nanotecnologia aplicada ao agronegócio, eletrônica, energia, materiais, meio ambiente, nanobiotecnologia, saúde, sensores e

impactos. Neste edital foram selecionados nove projetos: saúde (3), energia (3), eletrônica (2) e nanotoxicologia (1).

a.4) IBAS (Cooperação trilateral entre Índia, Brasil e África do Sul) – memorando de entendimento entre os três países sobre ciência, tecnologia e inovação assinado em 2010<sup>172</sup>. As áreas prioritárias para cooperação são nanotecnologia, biotecnologia, saúde (tuberculose, malária e HIV/AIDS), conhecimento indígena, energias alternativas e renováveis, oceanografia e pesquisa Antártica e tecnologias da informação e comunicação. O edital lançado no âmbito do Programa IBAS, em 2009, colocou como temas prioritários em nanotecnologia o desenvolvimento de sensores e nanodispositivos, células solares orgânicas/inorgânicas nanoestruturadas, liberação controlada de nanofármacos antirretrovirais e para micobacteriose (MAC), purificação da água e desenvolvimento de recursos humanos<sup>173</sup>.

a.5) China – criação do Centro Brasil-China de Pesquisa e Inovação em Nanotecnologia (CBCNano)<sup>174</sup>, em 2012, e seleção, via carta-convite, em 2015, de projetos conjuntos de pesquisa em nanotecnologia aplicada à saúde humana, nanotoxicologia, ao meio ambiente e agronegócio.

## **b) Países ou blocos do Norte:**

b.1) França - seleção, via edital<sup>175</sup>, em 2005, de projetos conjuntos de pesquisa, desenvolvimento e inovação em linhas gerais de pesquisa da nanotecnologia. No âmbito deste edital foram aprovados cinco projetos: eletrônica (2), saúde (1), petroquímica (1) e caracterização (estudo das propriedades físicas e químicas das nanoestruturas) (1).

b.2) Canadá – acordo assinado em 2013, para execução conjunta de projetos de pesquisa em nanotecnologia envolvendo academia científica e empresas dos dois países, nas áreas de nanocelulose, energia, nanomateriais sustentáveis, sensores.

b.3) União Europeia – participação do Brasil efetivada em 2014 no NANoREG<sup>125</sup>, projeto do 7º Programa Quadro europeu que se encarregará de unir países em torno de projetos de pesquisa sobre nanometrologia, nanotoxicologia e estudo das características de nanopartículas e nanoestruturas que darão subsídios aos formuladores de políticas públicas e legisladores para a regulação e regulamentação da nanotecnologia.

b.4) Estados Unidos da América do Norte – acordo assinado em 2014 para formação do Consórcio para Inovação em Nanotecnologia, Energia e Materiais (CINEMA)<sup>176</sup>, com ida de estudantes brasileiros a instituições de ensino norte-americanas e visita de pesquisadores dessas instituições ao Brasil, via o programa do governo federal brasileiro Ciência sem Fronteiras<sup>177</sup>.

Como se percebe, a cooperação internacional em nanotecnologia implementada pelo MCTI procura diversificar e equilibrar a parceria entre países do Norte e do Sul.

No entanto, apesar da orientação da política externa brasileira para cooperação em ciência, tecnologia e inovação ser orientada para a priorização de parcerias com países da América do Sul e países com igual desenvolvimento científico, como África do Sul, Índia e Rússia – as chamadas cooperações Sul-Sul -, o MCTI, no caso da nanotecnologia, parece ter dado preferência ao estabelecimento de parcerias mais consistentes com países ou blocos de países nos quais a disponibilidade orçamentária para a área é maior, as linhas de pesquisa são bem estabelecidas e tratadas como estratégicas e, portanto, onde há maior desenvolvimento da nanotecnologia: Canadá, China, Estados Unidos da América do Norte e União Europeia.

Nas cooperações estabelecidas com a chancela do governo brasileiro entre o Brasil e os países ou blocos de países do Sul - a citada cooperação Sul- Sul - observa-se a criação conjunta de uma agenda científica e tecnológica entre as partes e, portanto, uma simetria na divisão de tarefas a serem empreendidas por cada parte do acordo, com compartilhamento dos benefícios (conhecimento, produtos das pesquisas); distribuição de esforços e economia de recursos

financeiros para temas de interesse comum; no caso da nanotecnologia, pesquisas relacionadas à saúde, ao meio ambiente, ao agronegócio e à energia, busca de desenvolvimento econômico e social, redução das desigualdades em ciência e tecnologia e da dependência em relação aos países do Norte.

Já com os países do Norte - a citada cooperação Norte-Sul - os principais objetivos do governo brasileiro são a capacitação de recursos humanos brasileiros no exterior, o intercâmbio científico com a vinda de pesquisadores estrangeiros e a transferência de tecnologia de fora para o Brasil. Por exemplo, no acordo assinado com os Estados Unidos da América do Norte, para integrar o CINEMA, o projeto é uma idealização conjunta do Instituto de Energia Renovável e Sustentável da Universidade do Colorado (RASEI, sigla em inglês para *University of Colorado's Renewable and Sustainable Energy Institute*) e do Laboratório Nacional de Energia Renovável (NREL, sigla em inglês para *National Renewable Energy Laboratory*). O mesmo se observa na entrada do Brasil no NANoREG, um projeto da União Europeia que, por meio de caracterização e testes toxicológicos em nanomateriais, buscará dar subsídios para a formulação de um marco regulatório e regulamentar que dê segurança na utilização, comercialização e descarte desses materiais nanotecnológicos. Os temas de cooperação em nanotecnologia são diversificados como os relacionados com saúde, nanotoxicologia, energia, regulação, meio ambiente, nanocelulose, petroquímica, caracterização e sensores

Como se vê, nestas duas cooperações (ou colaborações?), a agenda nanotecnológica é idealizada por esses países, restando ao Brasil adequar-se às proposições criadas no exterior. Nessas parcerias, não só aqueles países podem se beneficiar de seus resultados, mas também o Brasil, desde que essa agenda exógena seja relevante para a sociedade brasileira e desde que seja garantida a transferência tecnológica para o país. Em um primeiro momento, os temas propostos – energia e caracterização/nanotoxicologia – parecem ser imprescindíveis para o coletivo brasileiro, que se beneficiaria da produção e do armazenamento de energias alternativas sustentáveis mais limpas e baratas e do desenvolvimento e descarte de produtos de base nanotecnológica de forma mais segura para a saúde e o meio ambiente.

No entanto, não se deve esquecer de que os países do Norte são os principais produtores, consumidores e fornecedores de (nano)tecnologia e que o Brasil se



encontra ainda em um nível embrionário do desenvolvimento, não da nanociência, mas da nanotecnologia - que é a incorporação daquela pelo setor produtivo – e, principalmente, na inovação, que tem seu ciclo completado na comercialização da tecnologia. Basta ver a quinta edição<sup>vi</sup> da Pesquisa de Inovação (PINTEC 2011)<sup>136</sup> que analisou a inovação em 128.699 empresas e mostrou que somente 975 (0,75%) delas foram inovadoras em alguma atividade com a nanotecnologia, seja como usuária final (aquisição de produto acabado de base nanotecnológica); usuária integradora (aquisição de insumos ou processos nanotecnológicos para incorporação a seus bens e serviços); produtora (produção ou desenvolvimento da técnica de incorporação de insumos, produtos ou processos nanotecnológicos) ou como executora de pesquisa e desenvolvimento de nanotecnologia.

### 5.3 ANÁLISE DOS PROJETOS DE PESQUISA DO PROGRAMA DE NANOTECNOLOGIA DO MCTI

Nesta análise entraram os projetos encaminhados e aprovados (**APÊNDICE A**) por editais do MCTI, lançados via agências de fomento – CNPq e Finep (**QUADRO 3**) – que induziam a nanotecnologia como uma das áreas a serem apoiadas. Projetos em nanotecnologia aprovados em editais de âmbito geral, não específicos para a área ou pertencentes a outros programas governamentais, seja do MCTI ou de outro órgão público, não fizeram parte da análise. Em resumo, os projetos analisados são aqueles apoiados pela política específica para a nanotecnologia, do MCTI, coordenada pela CGNT.

Tanto as instituições públicas como as instituições privadas receberam recursos financeiros públicos do MCTI, via agências de fomento, para desenvolver pesquisas em nanotecnologia. Entre os entes públicos estão instituições públicas de

---

<sup>vi</sup> Esta é uma publicação que cobre 3 anos de levantamento. O primeiro foi 1998-2000, o segundo foi 2001-2003, o terceiro 2003-2005, o quarto 2006-2008 e o quinto 2009-2011. A próxima publicação será publicada em 2016, cobrindo 2012-2014.

ensino superior (federais, estaduais e municipais), centros públicos de pesquisa, hospitais universitários, instituto de certificação e empresa pública. Já entre as de caráter privado, encontram-se instituições privadas de ensino superior, empresas privadas, hospital privado e centro privado de pesquisa.

No total, foram apoiados 537 projetos e investidos ao redor de R\$ 250 milhões entre 2004 e 2013. Considerando estes valores, são apresentados os dados quantitativos no próximo tópico.

### **5.3.1. Projetos E Investimento – Natureza Jurídica Dos Entes**

O financiamento das pesquisas nanotecnológicas com recursos públicos é feito por meio das agências de fomento – CNPq e Finep. Tais recursos são destinados a: a) pessoas físicas – professores-pesquisadores – que mantenham vínculos com entidades públicas ou privadas; ou b) pessoas jurídicas de direito público ou privado.

A **FIGURA 4** apresenta a comparação entre entes públicos e entes privados em relação à porcentagem de projetos aprovados e de recursos financeiros públicos recebidos.

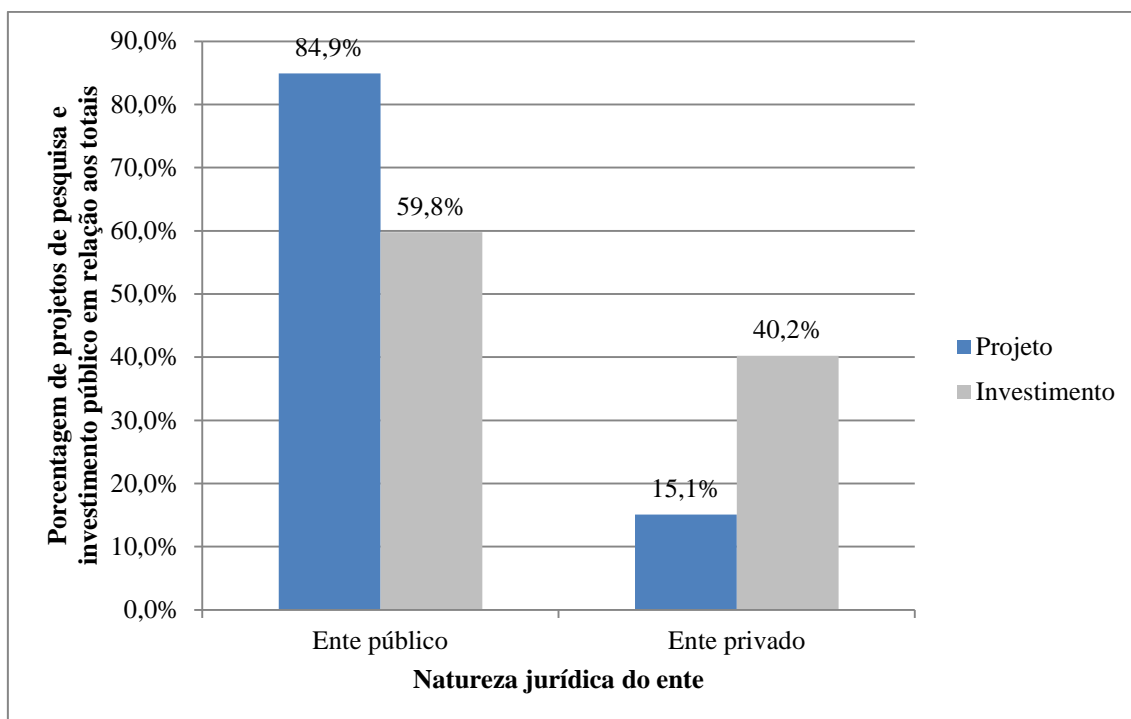


Figura 4 - Distribuição do apoio a projetos e do aporte de recursos financeiros públicos em relação à natureza do ente (pública ou privada). Fonte: MCTI/CNPq/Finep. Elaborado pelo autor

A **FIGURA 4** mostra que, embora 15,1% dos projetos em nanotecnologia financiados com recursos públicos do MCTI tenham sido propostos e aprovados para entes privados, estes receberam cerca de quatro vezes mais recursos por projeto em comparação com as instituições públicas. Em outras palavras, para cada R\$ 1,00 (um real) de recursos públicos por projeto, em média, aportado em entes públicos para pesquisas em nanotecnologia ao redor de R\$ 4,00 (quatro reais) foram aportados por projeto, em média, para entes privados no período compreendido entre 2004 e 2013. Há que ressaltar que não estão contabilizadas na figura as contrapartidas das empresas aos entes públicos quando da exigência da participação daquelas como **intervenientes**<sup>vii</sup> nas pesquisas colaborativas entre os dois entes.

Apesar de cerca de 84,9% dos projetos terem sido desenvolvidos por entes de caráter público, eles tiveram que seguir as diretrizes contidas nos editais. Essas diretrizes referiam-se, de modo geral, ao avanço do conhecimento científico em termos de pesquisa básica na área, mas também e, principalmente, ao

<sup>vii</sup> **Interveniente** - órgão ou entidade da Administração Pública direta ou indireta de qualquer esfera de governo, ou entidade privada que participa do convênio para manifestar consentimento ou assumir obrigações em nome próprio. Fonte: Finep.

desenvolvimento de produtos e processos voltados para cadeias produtivas do setor empresarial, com ênfase na inovação.

Ressalte-se que dos 537 projetos, 79,3% destes foram propostos e aprovados para instituições públicas e privadas de ensino superior; 10,8% para empresas públicas e privadas e 9,9% para instituições de outra natureza, como institutos de pesquisa (público ou privado), institutos de certificação, hospitais (universitários ou privados), escolas técnicas.

Comparando instituições de ensino superior e empresas percebe-se que, embora a maior parte do montante total de recursos tenha se destinado às instituições de ensino, as empresas receberam por projeto, em média, quatro vezes mais recursos que aquelas (**FIGURA 5**).

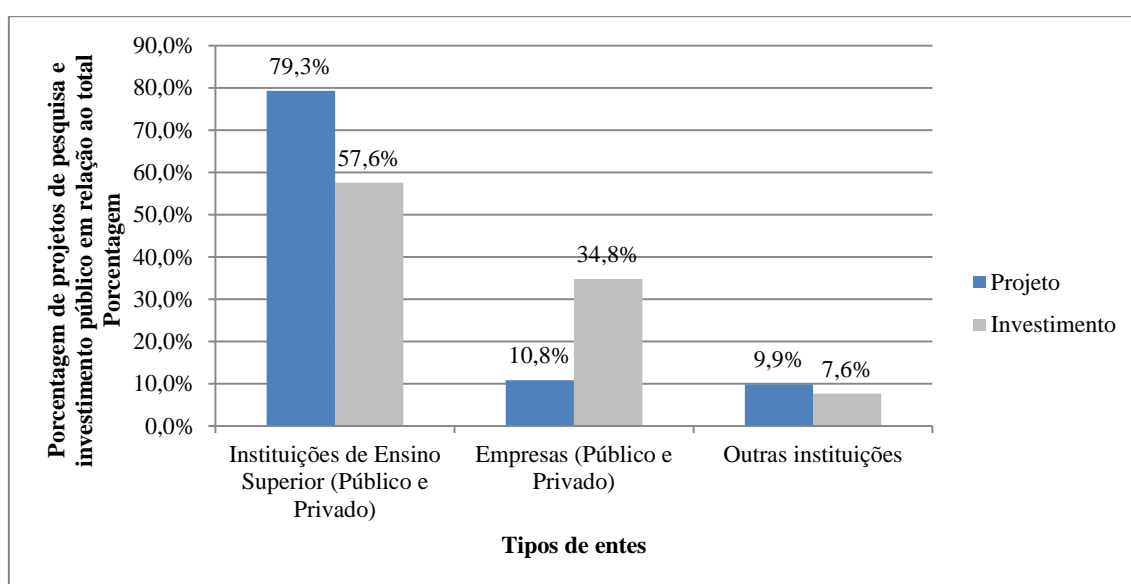


Figura 5 - Comparação entre instituições de ensino (públicas e privadas) e empresas (públicas e privadas) quanto aos projetos de pesquisa desenvolvidos e aos recursos públicos recebidos. Fonte: MCTI/CNPq/Finep. Elaborado pelo autor

Nota-se que em volume de projetos desenvolvidos e montante total de recursos públicos, as instituições de ensino são os entes privilegiados nas políticas do MCTI para nanotecnologia. No entanto, os dados sobre o financiamento médio

por projeto parecem indicar que as pesquisas propostas e aprovadas por empresas, públicas ou privadas, sejam mais importantes ou estratégicas para o país do que as desenvolvidas pelas instituições de ensino superior.

Um ponto que chama atenção neste gráfico é o financiamento público da pesquisa em nanotecnologia, tanto de entes públicos - que, à primeira vista, pareceria natural - quanto de entes privados - que poderia ser visto com certa restrição, porque, em princípio, o Estado arrecadador de dinheiro do contribuinte deveria investi-lo prioritariamente na coisa pública e em temas de interesse da sociedade.

### 5.3.2 Projetos E Investimento - Temas De Pesquisa

Por “tema” entenda-se a área em que poderão ser aplicados os resultados da pesquisa, como, por exemplo, saúde, meio ambiente, energia, agronegócio; por linha de pesquisa entenda-se o tópico da nanotecnologia pesquisado pelo projeto, como, por exemplo, produção de nanofármacos para especificada moléstia, desenvolvimento de nanopartículas para tratamento da água, desenvolvimento de células fotovoltaicas, nanoformulação de defensivos agrícolas, entre outros.

Ao analisar os temas de todos os projetos em nanotecnologia, verifica-se uma predominância de linhas principais de pesquisa relacionadas à Saúde (28,5%), seguidas de Química (11%), Energia (10,8%), Eletrônica (8,4%), dentre outros que podem ser visualizadas na **FIGURA 6**.

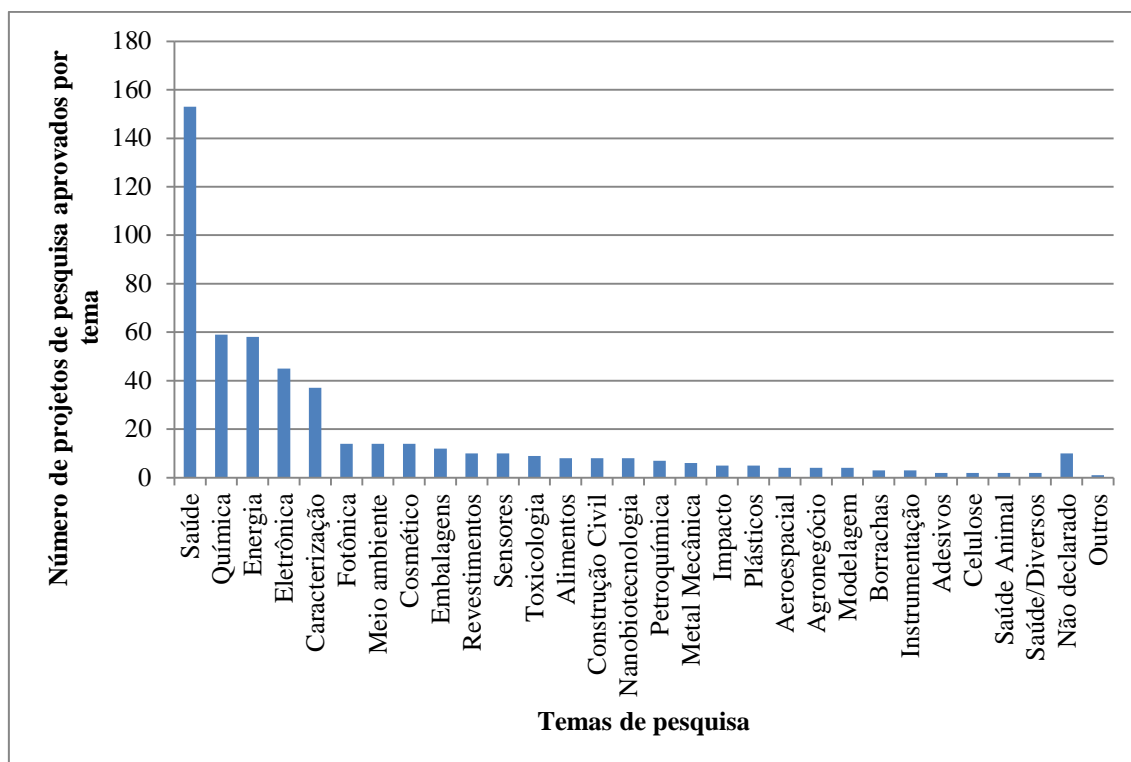


Figura 6 - Número de projetos de pesquisa em nanotecnologia aprovados no âmbito do programa de nanotecnologia do MCTI, entre 2004-2013, por tema. Não declarado: proponentes que não declararam o título ou a aplicação do projeto. Outros: projetos que tiveram apenas uma proposta aprovada. Fonte: MCTI/CNPq/Finep. Elaborado pelo autor

Dentro da Saúde, que é o tema de 153 projetos de pesquisa e que recebeu investimento ao redor de R\$ 77 milhões ou 30% do total, estão as mais variadas aplicações biomédicas, com especial atenção dada ao conjunto das doenças parasitárias e infecciosas, como dengue, doença de Chagas, hepatite, herpes, HIV/Aids, leishmaniose, lepra, malária, Pbmicose (paracoccidiomicose causada por *Paracoccidioides brasiliensis*), tuberculose, e as principais doenças não transmissíveis, como diabetes, câncer e doenças cardiovasculares. Juntas elas representam 42,4% do recorte feito em Saúde, com 65 projetos aprovados, ou 12,1% de todos os projetos em análise.

Das 153 linhas de pesquisa, 117 foram implementadas por instituições de ensino superior: 106, por universidades federais e estaduais e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia; e 11, por universidade privadas. Dezenove projetos aprovados eram de empresas privadas e 13, de institutos públicos de pesquisa. O restante era de hospital universitário, hospital privado e instituto público de certificação.

No tema Energia, foram classificados 58 projetos ou 10,8% do total. Os resultados esperados pelas pesquisas neste tema referem-se a produção, armazenamento, conversão, otimização e economia de energia; por exemplo, por meio do desenvolvimento de células solares, células a combustível, nanocatalisadores e outras linhas de pesquisa. Destes, 55 projetos desenvolvidos por entes públicos de pesquisa – universidades federais e estaduais, instituto de certificação e institutos de pesquisa – e três, desenvolvidos por universidades e empresa privadas. À medida que a população cresce e mais pessoas superam a linha de pobreza, aumenta o consumo de energia e com ela as emissões de dióxido de carbono na atmosfera. Há também o problema de perdas de energia durante sua transformação que, no Brasil, atingiu 18,4%, em 2013<sup>178</sup>, gerando desperdício desnecessário e aumento na emissão de gases de efeito estufa. Por esses motivos, é preciso desenvolver energias mais limpas e baratas.

No tema Meio ambiente, foram aprovados 14 projetos para tratamento de efluentes, remediação ambiental, purificação e avaliação da água, por meio do desenvolvimento de nanoesponjas, nanopartículas magnéticas, nanomembranas, nanossensores, entre outros. Dos 14 projetos, 12 são de instituições de ensino superior públicas e privadas, um de empresa pública e um, de empresa privada. O acesso a água potável é um direito universal e sua gestão deve ser mantida sob a gestão pública, devendo ser obrigação do Estado priorizar os investimentos para atender as demandas de abastecimento<sup>179</sup>.

No tema Cosmético, 14 projetos foram selecionados, com ênfase no desenvolvimento de bloqueadores solares, clareadores de pele, repelentes de mosquitos hematófagos e produtos para cuidados capilares e da pele. Considerando o expressivo retorno financeiro e potencial mercado de produtos cosméticos, justifica-se o número de projetos empreendidos por empresas privadas, um total de oito e apenas quatro universidades federais e dois institutos de pesquisa. Ressalte-se que uma universidade federal e um instituto público de pesquisa apresentaram seus projetos com a participação de intervenientes empresariais, ou seja, a pesquisa teria sido desenvolvida em parceria público-privada.

No tema Alimentos, com apenas oito projetos, foram identificadas linhas de pesquisa sobre desenvolvimento de nanocatalisadores, nano(bio)ssensores,

nanoservantes, nanoprtculas, embalagens inteligentes para conservao, avaliao da qualidade e extrao de compostos nutricionais, sendo que a maior parte desenvolvida em universidades federais e estaduais (cinco no total); duas, em empresa pblica e uma, em instituto de pesquisa, ou seja, todos os entes eram pblicos.

No tema Construo civil, foram classificados oito projetos de pesquisa em nanotecnologia aplicvel nas indstrias de cermicas e cimento, com o desenvolvimento de superabrasivos, nanorrevestimentos resistentes, nanopigmentos e aglomerado de (bio)nanoe estruturas. Destes, apenas dois projetos eram de empresas privadas. Os seis restantes foram empreendidos por universidades federais e estaduais. Tais projetos poderiam resolver as carncias habitacionais, desenvolvimento materiais mais baratos, resistentes e sustentveis ao meio ambiente. Segundo censo demogrfico de 2010, o dficit habitacional era de 12,1% ou cerca de 6,5 milhes de moradias<sup>180</sup>. Alm disso, domiclios rsticos podem ser insalubres, desconfortantes e trazer riscos de contaminao sade<sup>180</sup>.

Em relao ao tema Toxicologia, as pesquisas referem-se ao estudo da potencial toxicidade de nanoprtculas para o meio ambiente, a sade humana e no humana. Neste tema, nove projetos foram apoiados, sendo que seis deles so resultado de um edital especfico para a criao de redes dedicadas a nanotoxicologia. Os trs restantes so projetos individuais “captados” em editais gerais de nanotecnologia. Todos os proponentes sobre Toxicologia so entes pblicos – universidades federais e estaduais e instituto de certificao.

O tema Impacto, referente aos estudos regulatrios, s implicaes econmicas, ambientais, sociais e sanitrias e abertura das discusses sobre nanotecnologia e que deveria estar inserido em todos os outros projetos de pesquisa de forma a: a) colocar em pauta a pertinncia e a relevncia de uma dada pesquisa nanotecnolgica; b) prever os potenciais impactos dos produtos nanotecnolgicos; c) garantir o acesso s informaes sobre benefcios e riscos do que est sendo desenvolvido; d) evitar excluso social provocada pelo desenvolvimento de produtos ou processos nanotecnolgicos no acessveis a maior parcela da sociedade; e) evitar os erros do passado quando da introduo de novas tecnologias como biotecnologia aplicada ao desenvolvimento de medicamentos e de organismos



geneticamente modificados, teve somente cinco projetos financiados pelo programa de nanotecnologia do MCTI, resultado de um edital específico para o estudo dos impactos da nanotecnologia na sociedade e no meio ambiente lançado em 2004. Os recursos financeiros aportados para estes projetos somaram ao redor de R\$ 117 mil.

Como pode se notar, os estudos sobre impactos sociais da nanotecnologia, com menos de 1% do total dos projetos e 0,05% do financiamento global para o programa de nanotecnologia coordenado pelo MCTI, parecem não ser relevantes tanto para os gestores públicos da nanotecnologia, responsáveis pela priorização de temas a serem apoiados, quanto para os comitês assessores das agências de fomento à pesquisa, responsáveis pela avaliação e seleção de projetos de pesquisa.

O Agronegócio, com aplicações da nanotecnologia em reprodução animal, desenvolvimento de defensivos agrícolas e cadeia do agronegócio, são representadas por somente quatro projetos empreendidos por três universidades estaduais e uma empresa pública, apesar de o agronegócio representar 23% do Produto Interno Bruto (PIB) e com taxas de crescimento contínua, em relação a outros ramos industriais<sup>181</sup>.

Considerando que, em média, por projeto, as empresas públicas e privadas receberam mais de quatro vezes mais recursos financeiros que as instituições de ensino superior públicas e privadas, importa tecer algumas considerações sobre os temas de maior interesse do setor privado.

Depreende-se que o tema mais pesquisado pelos entes públicos e privados, com investimento público, é, sim, em um primeiro momento, de interesse e relevância coletiva – a Saúde -, mas há outros de interesse menos social e mais mercadológico, como Cosméticos, Embalagens e Petroquímica.

A **FIGURA 7** mostra, somente no recorte feito nas empresas públicas e privadas a proporção dos temas pesquisados por elas e a proporção de investimento público feito em cada um deles.

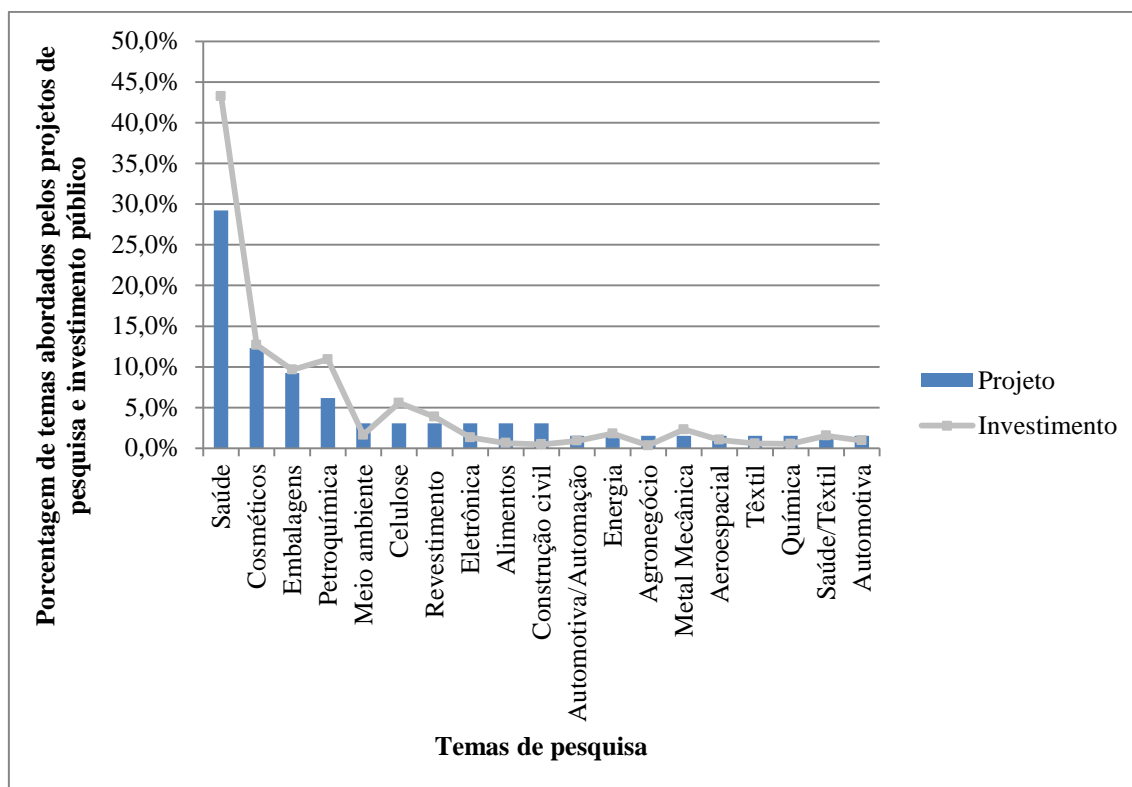


Figura 7 - Proporção de temas abordados pelas empresas, públicas e privadas, nas pesquisas em nanotecnologia e a proporção de investimento público em cada uma delas. Fonte: MCTI/CNPq/Finep. Elaboração própria

Uma explicação imediata para esse perfil está nos editais de seleção dos projetos, cujas diretrizes vinculam as propostas enviadas pelos proponentes. Por sua vez, os editais estão vinculados às políticas científicas e tecnológicas e às políticas de nanotecnologia do MCTI e a outras políticas governamentais, como as políticas industriais, descritas anteriormente. Assim, pode-se dizer que os temas induzidos nos editais são de interesse do governo.

Outra explicação remete aos dados mercadológicos dos setores com maior investimento mostrados na **FIGURA 7** e que podem justificar a escolha feita tanto pelas empresas em pesquisar esses temas quanto pelo poder público em selecionar esses temas para serem apoiados.

O complexo de saúde é um dos setores com maior capacidade de arrecadação, principalmente, pelas indústrias farmacêuticas, basta ver os lucros extraordinários dessas empresas – US\$ 300 bilhões ao ano, com expectativa de crescimento contínuo a cada ano<sup>182</sup>. As dez maiores indústrias farmacêuticas do

mundo controlam um terço do mercado global de medicamentos: seis delas estão nos Estados Unidos e quatro, na Europa. A indústria da saúde é tão lucrativa que elas gastam duas vezes mais em propaganda do que em pesquisa e desenvolvimento de novos medicamentos<sup>183</sup>. A este respeito, a Diretora-Geral da Organização Mundial da Saúde culpou a indústria farmacêutica de se guiar pelo lucro nas descobertas de medicamentos e de investir somente em drogas que o mercado pode pagar<sup>183</sup>.

As linhas de pesquisa em Saúde apoiadas com recursos públicos, dentro do programa de nanotecnologia do MCTI, e empreendidas pelas empresas merecem um destaque dentre as outras áreas, já que se trata de um tema, em princípio, de interesse para a sociedade. É importante ressaltar que, dentre empresas públicas e privadas, somente as empresas privadas tiveram projetos ligados à saúde aprovados. Isto se deve ao fato de haver somente duas empresas públicas com projetos aprovados: a Embrapa, empresa pública vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) dedicada à pesquisa agropecuária, e o Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada (Ceitec S.A.), empresa pública nacional vinculada ao MCTI, com foco no desenvolvimento e produção de circuitos integrados para identificação por rádio frequência (RFID, sigla em inglês para *Radio-Frequency Identification*).

Uma análise mais atenta das 19 linhas de pesquisa para Saúde das empresas privadas mostra que somente seis delas seriam, em um primeiro momento, prioritárias para países do Sul, como o Brasil: desenvolvimento de fármacos ou carreadores para terapia do câncer, da leishmaniose e da tuberculose; desenvolvimento de *stents* coronarianos com carreadoras de fármacos para doenças cardiovasculares; curativos antibacterianos e biomateriais para ortopedia. Outras linhas menos urgentes, pelo menos para os países do Sul referiam-se ao desenvolvimento de materiais odontológicos, de anestésicos e de novas formulações farmacêuticas para reposição hormonal durante o período da menopausa.

A indústria de cosméticos é outro setor que tem um mercado expressivo. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), entre 1996 e 2013, o faturamento líquido do

setor, no Brasil, saltou de pouco menos de R\$ 5 bilhões para cerca de R\$ 40 bilhões<sup>184</sup>. Enquanto outros setores industriais e o PIB cresceram, em média, respectivamente, 2,2% e 3%, no período citado, o setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPC) cresceu 9,8% no mesmo período. A ABIHPEC atribui esse resultado ao aumento de renda da população, ao aumento da participação da mulher no mercado, ao aumento da expectativa de vida da população e à utilização de tecnologia em seus produtos.

A indústria de embalagens, proveniente do processamento do petróleo, movimentava globalmente um mercado superior a US\$ 500 bilhões e no Brasil, R\$ 47 bilhões por ano<sup>185</sup>. A importância desta indústria se deve ao uso quase obrigatório de embalagens em todos os ramos de atividades empresariais e no cotidiano da sociedade, em geral. Por meio da nanotecnologia, é possível produzir as chamadas embalagens inteligentes, que detectam ou bloqueiam o contato de microrganismos ou toxinas com os alimentos, prolongam a vida útil de frutas e verduras, utilizam materiais biodegradáveis, por exemplo.

A indústria petroquímica é uma indústria diversificada que produz os petroquímicos derivados do petróleo de primeira geração como gasolina automotiva, os de segunda geração como PVC e PET, e os de terceira geração como embalagens e fibras têxteis de poliéster<sup>186</sup>. Essa diversificação é um atrativo das indústrias petroquímicas no comércio internacional. Além disso, é um setor em que o país se tornou um ator internacional importante, resultado de maciço investimento público na década de 1950.

Como se vê o apoio do governo aos temas destacados é suficientemente justificado ao perceber neles o potencial de lucro expressivo, por meio do crescente mercado interno e das possibilidades de exportação. Para isso, os produtos devem conter valor agregado propiciado pela inovação para serem atraentes aos consumidores, cada vez mais exigentes devido à melhoria na distribuição de renda.

Este modelo de financiamento público da atividade científica condiz com os regimes de produção do conhecimento da teoria transversalista de Shinn<sup>187</sup>, que divide a produção e difusão da ciência e tecnologia em quatro regimes, cada um com sua base histórica, divisão de trabalho, modos de produção cognitiva e de

artefatos e audiências específicas: regime disciplinar, regime utilitário, regime transitório e regime transversal. Merecem mais atenção os regime disciplinar e utilitário, já que são os regimes extremos e, por vezes, paradoxais, mas predominantes no mundo.

A organização do regime disciplinar, nascida no século XIX e com suas bases nas universidades, requeria ao mesmo tempo ligação com o Estado e independência da intervenção política e estatal e desvinculação com a orientação econômica de produção do conhecimento<sup>187</sup>. Segundo este regime, as funções das universidades são reproduzir o conhecimento e realizar pesquisa original, ambos no interior de cada disciplina, cuja avaliação é feita pelos pares disciplinares que as retroalimentam e vice-versa, ou seja, o regime disciplinar caracteriza-se por ser autorreferente. Apesar disso, em tempos de crise, como as guerras, os expertos do regime movem-se para além de suas fronteiras disciplinares, mas voltam ao seu hábitat quando a crise passa.

Embora, algumas modificações venham ocorrendo nas políticas de ciência e tecnologia nacionais ao incorporarem a dimensão da inovação em seus discursos, o regime disciplinar ainda é o dominante na estrutura de produção e difusão do conhecimento, ou seja, a produção científica continua, de certa forma, autônoma e autorreferida.

O regime utilitário, como o próprio nome diz tem como objetivo central a utilidade, a produção de artefatos tecnicamente válidos, úteis, práticos e vendáveis, mas não a produção de conhecimento, como no regime anteriormente citado. No início do século XX, as escolas de engenharia dos Estados Unidos estavam em estreita relação com o complexo industrial. A praticidade e a especificidade local na solução de problemas específicos e em curto prazo são as principais características deste regime de produção do conhecimento, que sofre, portanto, influência das demandas industriais e econômicas.

### 5.3.3 Projetos E Investimento - Distribuição Geográfica

Uma diretriz comum a todas políticas científicas e tecnológicas nacionais e, neste caso, às políticas para nanotecnologia, é a diminuição das desigualdades regionais por meio do desenvolvimento científico e tecnológico das cinco regiões do país.

No caso dos projetos financiados pelos programas de nanotecnologia do MCTI, com recursos públicos, percebe-se uma assimetria na distribuição entre as cinco Regiões do país tanto na quantidade de projetos aprovados quanto na alocação de recursos (**FIGURA 8**).

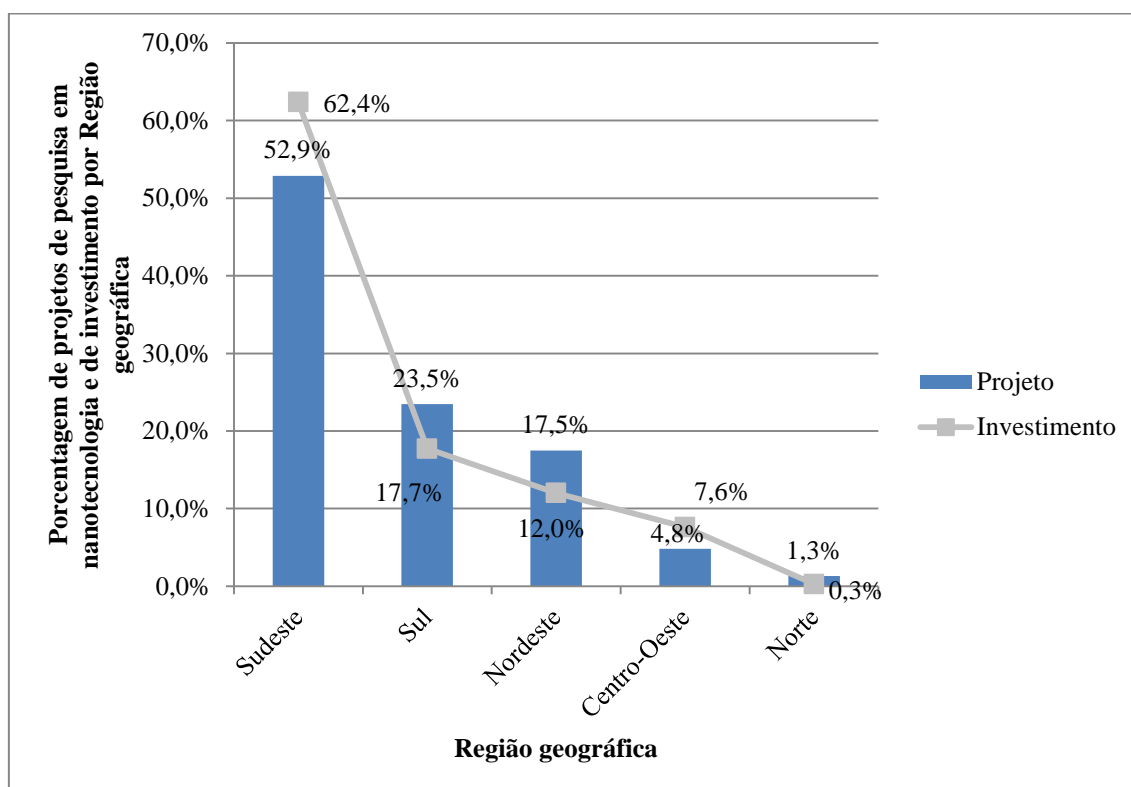


Figura 8: Proporção de investimento e de projetos de pesquisa nanotecnológica apoiados pelos programas de nanotecnologia do MCTI nas cinco Regiões do país. Fonte: MCTI/CNPq/Finep. Elaborado pelo autor.

A Região Sudeste responde por 52,9% dos projetos aprovados em editais e por mais de 62,4% dos recursos públicos nela investidos, no âmbito dos programas de nanotecnologia do MCTI. Em segundo lugar, vem a Região Sul, com 23,5% do projetos e 17,7% dos recursos investidos; em terceiro, a Região Nordeste, com 17,5% dos projetos e 12% dos recursos; em quarto, a Região Centro-Oeste, com 4,8% dos projetos e 7,6% dos recursos e, por último, a Região Norte, com 1,3% dos projetos e 0,3% dos recursos.

Uma explicação imediata é a distribuição regional das instituições de ensino superior<sup>188</sup>: 49% localizam-se na Região Sudeste; 18%, na Região Nordeste; 17%, na Região Sul; 10%, na Região Centro-Oeste e somente 6%, na Região Norte.

Outra explicação possível para esta assimetria pode ser o fato da Região Sudeste, além de ser a mais industrializada do país, investir 74% do total de recursos de todas as regiões em pesquisa e desenvolvimento<sup>189</sup>, o que favoreceria, de antemão, a melhoria da infraestrutura laboratorial. Além disso, o censo de 2010 do CNPq sobre a distribuição geográfica dos grupos de pesquisa indica<sup>190</sup> que 46,8% (ou 12.877) destes estão localizados na Região Sudeste; 22,5% (ou 6.204), na Região Sul; 18,3% (ou 5.044), na Região Nordeste; 7,1% (1.965), na Região Centro-Oeste e 5,2% (ou 1.433), na Região Norte.

Assim, estaria a Região Sudeste à frente das outras regiões em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico e, portanto, capacitada tanto para enviar projetos de pesquisa considerados “relevantes” pelos comitês de avaliação das agências de fomento à pesquisa quanto para empreender tais pesquisas, auxiliadas por laboratórios bem equipados e por um capital humano com formação acadêmica consistente com o pretendido.

#### 5.4 ANÁLISE DAS REDES DE NANOTECNOLOGIA NO ÂMBITO DO MCTI

Importa salientar, que, inicialmente, a análise das propostas/relatórios de pesquisa em nanotecnologia restringir-se-iam, quando presentes, à justificativa, ao problema, à problematização, aos objetivos, às metas e aos resultados, por considerar que nestes tópicos estariam as efetivas condução e consecução das pesquisas nanotecnológicas, sendo a revisão bibliográfica ou de literatura apenas o estado da arte da subárea da nanotecnologia apresentada pela proposta/relatório.

No entanto, a partir da leitura aprofundada das propostas/relatórios, percebeu-se que mensagens importantes para análise estavam em todo o texto, tanto na introdução, revisão de literatura e mesmo na metodologia, cujo foco, geralmente, é a técnica usada nas pesquisas. Essas mensagens referiam-se, por exemplo, à importância econômica, social, ambiental ou sanitária que se dava à pesquisa e/ou ao desenvolvimento do produto nanotecnológico em questão.

A **TABELA 1** apresenta a abrangência das redes de pesquisa em nanotecnologia escolhidas para constituir o *corpus* do estudo. É possível que entre as diferentes redes haja sobreposição de instituições e de pesquisadores. Por esta razão, não se deve considerar a soma do número de instituições envolvidas nem de pesquisadores como o total envolvido no sistema, mas se deve levar em conta a efetiva participação das instituições e dos pesquisadores nos projetos das redes.



Tabela 1 - Número de instituições e de pesquisadores/colaboradores que compuseram as redes de pesquisa em nanotecnologia no projeto de pesquisa original e enviado ao CNPq.

<b>Título</b>	<b>Redes</b>	<b>Instituições</b>	<b>Pesquisadores/Colaboradores/Técnicos/Bolsistas</b>
<b>Redes</b>			
<b>Cooperativas de Pesquisa e Desenvolvimento em Nanociência, Nanotecnologia e Nanobiotecnologia</b>	10	105	363
<b>Institutos</b>			
<b>Nacionais de Ciência e Tecnologia</b>	10	138	615
<b>Redes</b>			
<b>Cooperativas de Pesquisa e Desenvolvimento em Nanociência e Nanotecnologia</b>	17	125	600
<b>Redes de Nanotoxicologia</b>	6	35	133

Fonte: CNPq. Elaborado pelo autor.

### 5.4.1 Temas De Pesquisa Das Redes

Neste item foram analisadas as 43 redes de pesquisa para mostrar a importância que foi dada ao tema. Por exemplo, mesmo que uma rede, com o mesmo tema, tenha sido aprovada mais de uma vez, em editais diferentes, ela foi considerada em todas aprovações. Isto mostrou que tal rede, ou tal pesquisador-proponente ou tal tema é importante ou estratégico para apoio pelo MCTI, com recursos públicos.

A **FIGURA 9** mostra os temas principais das redes de pesquisa em nanotecnologia e a participação de cada um deles.

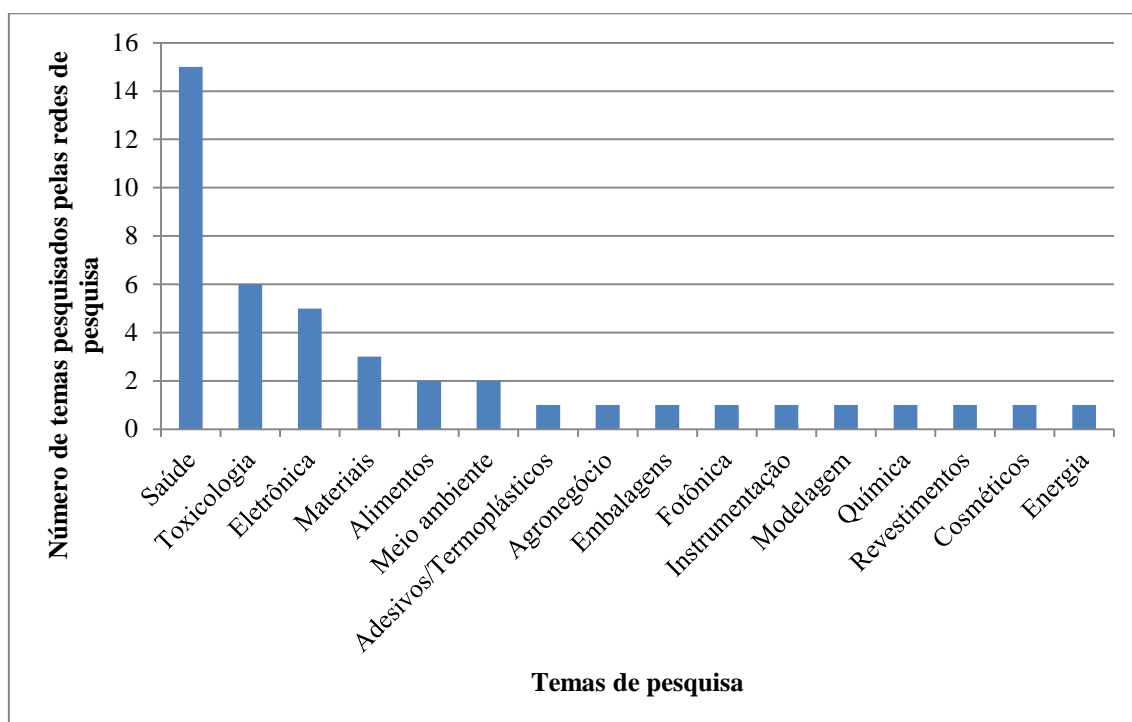


Figura 9 - Número de temas principais de pesquisa das redes de pesquisa em nanotecnologia apoiados pelo MCTI/CNPq. Fonte: CNPq. Elaborado pelo autor

A **FIGURA 9** mostra que a saúde, é o tema principal de 15 das 43 redes de pesquisa, ou 35% deste total. Isto demonstra a preocupação da política de nanotecnologia em dar prioridade às redes que tenham ênfase nas aplicações da nanotecnologia na saúde humana. Em seguida, a toxicologia, tema de 6 redes,

representa o interesse do gestor público em nanotecnologia em analisar os riscos sanitários e ambientais das nanopartículas com potencial de uso comercial, tanto para aqueles que trabalham na sua produção quanto para os usuários finais – a sociedade em geral.

Fazendo um recorte no tema da Saúde, foi possível destacar 32 linhas de pesquisa, ou seja, algumas redes de pesquisa deram ênfase às pesquisas em, por exemplo, no desenvolvimento de fármacos para terapia de mais de uma doença ou desenvolvimento de fármacos e métodos diagnósticos de doenças. A **FIGURA 10** mostra as linhas de pesquisa mais abordadas pelas redes dentro recorte da Saúde.

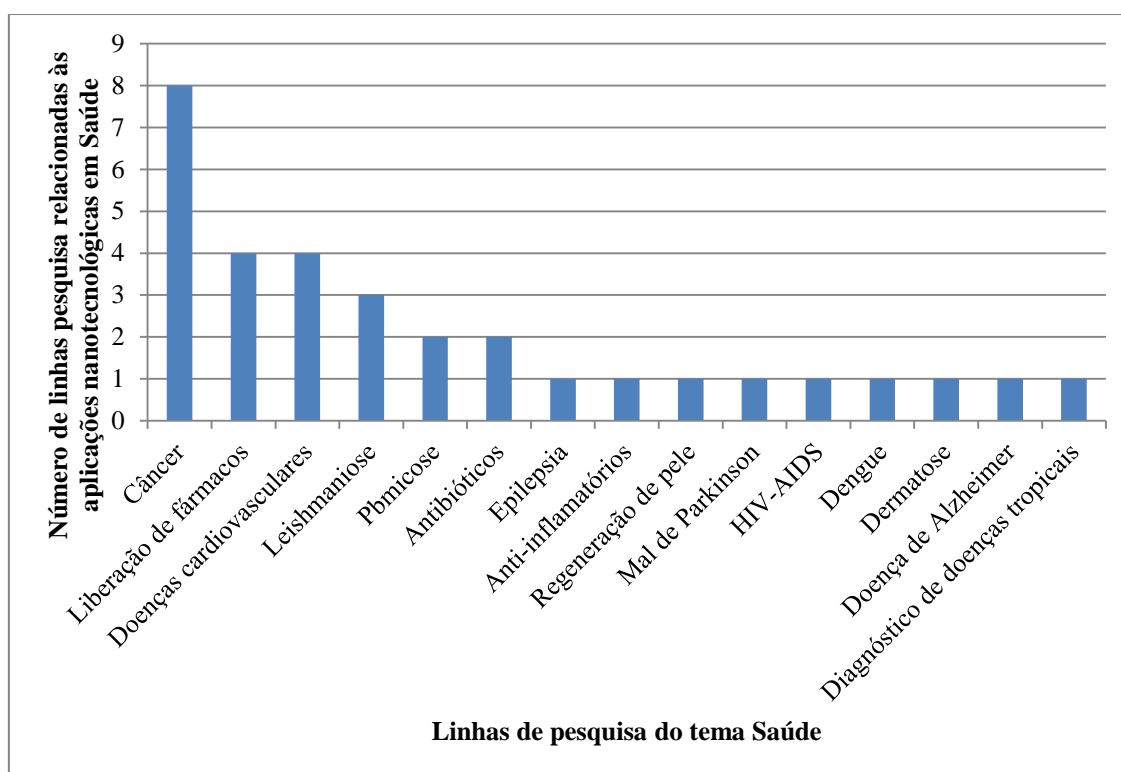


Figura 10 - Número de linhas de pesquisa abordadas dentro do tema da Saúde abordadas pelas redes de pesquisa em nanotecnologia. Fonte: CNPq. Elaborado pelo autor

Percebe-se um grande interesse na terapia e diagnóstico de doenças infecciosas, com 10 linhas de pesquisa abordadas pelas redes. São elas relacionadas à leishmaniose, Pbmicose, desenvolvimento de antibióticos, HIV-AIDS, dengue e diagnósticos de doenças tropicais.

Em seguida, vem o desenvolvimento de terapia para diversos tipos de câncer, entre eles, de pele, de boca e de mama. Outras linhas apresentaram de forma geral a terapia oncológica.

Os sistemas de liberação de fármacos, representados por 4 linhas de pesquisa, possuiriam as seguintes características: a) a liberação gradual e controlada do fármaco no organismo; b) a diminuição da dose administrada do fármaco; c) a especificidade da ação do fármaco no órgão ou tecido afetado ou patógeno-alvo; e e) redução dos efeitos colaterais no paciente. Estas características possibilitariam a maior adesão do paciente ao tratamento, aumentando sua sobrevivência e, talvez, sua qualidade de vida, pelo menos, durante o tratamento.

A terapia das doenças cardiovasculares representam o terceiro grupo de doenças com maior número de linhas de pesquisa das redes de nanotecnologia.

Este quadro demonstra o interesse de redes e, conseqüentemente, do gestor público de nanotecnologia, em linhas de pesquisa em saúde relacionadas, de maneira geral, às populações negligenciadas. Por que interesse do gestor público de nanotecnologia? Porque foi ele, por meio do comitê de avaliação do CNPq, que selecionou redes com tais características.

Isto obviamente não quer dizer que outras linhas de pesquisa, que não as relacionadas à saúde, não sejam de interesse do gestor público, como, por exemplo, a eletrônica, o desenvolvimento de materiais para usos diversos, embalagens, entre outros.

No entanto, deve ficar claro nas políticas públicas para nanotecnologia, qual será o tema estratégico para o país. Esta estratégia deve, sob a égide dos princípios bioéticos da dignidade humana, do benefício e do dano, da justiça e da equidade, da responsabilidade social e da proteção do planeta, basear-se menos nos interesses mercadológicos e mais no interesse social.

#### 5.4.2 Distribuição Regional Das Coordenações/Sedes Das Redes

Os líderes ou coordenadores das redes de pesquisa analisadas distribuíram-se nas cinco regiões do Brasil – Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul -, com prevalência para a região Sudeste, que teve 21 coordenadores, conforme **FIGURA 11**. É importante lembrar que estão computados todos os coordenadores das redes, distribuídos temporalmente nos anos 2005, 2008, 2010 e 2011.

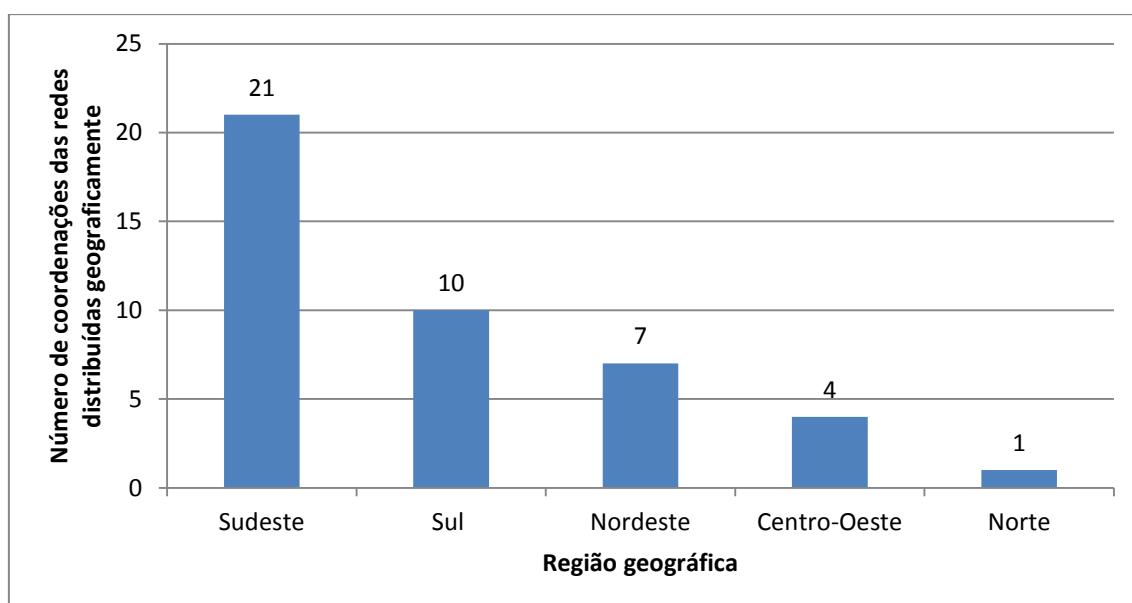


Figura 11 - Distribuição regional das coordenações/sedes das redes. Elaborado pelo autor

As instituições participantes das redes apresentam perfil de distribuição similar ao das coordenações, com uma prevalência ainda maior da região Sudeste do país, conforme **FIGURA 12**.

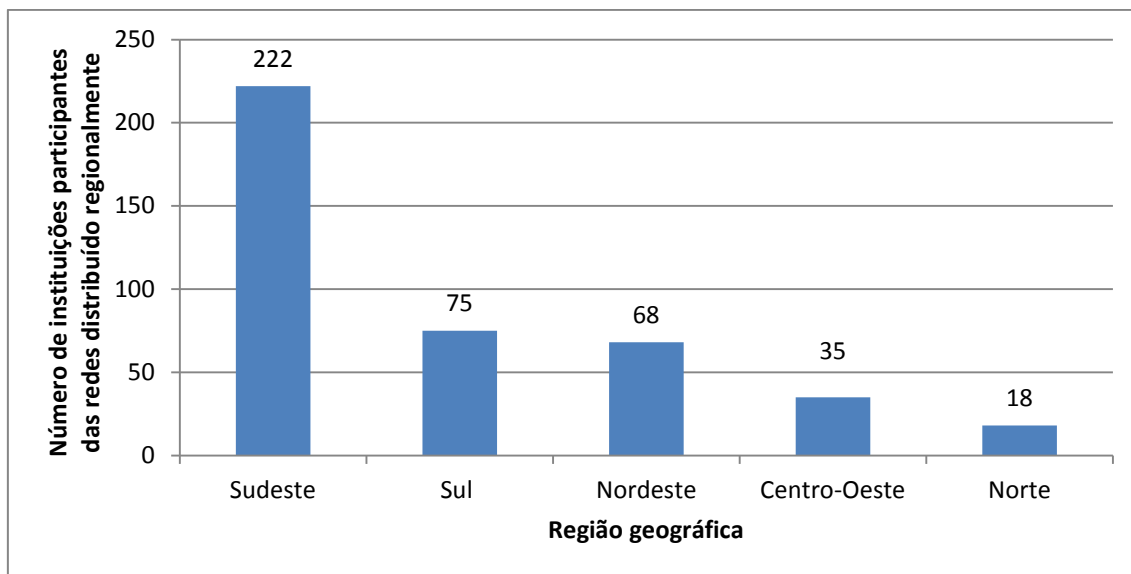


Figura 12 - Distribuição regional das instituições participantes das redes de pesquisa

Como se observa, existe uma iniquidade em relação à participação de instituições da região Norte, tanto como coordenadoras/sedes de redes quanto como nós das redes.

Há, pelo menos três hipóteses para explicar este quadro. A primeira, e mais grave, seria dizer que o comitê de avaliação das agências de fomento, ao selecionar e investir recursos públicos nas pesquisas em nanotecnologia, privilegiaria as regiões mais ricas do país, em detrimento das mais pobres.

A segunda hipótese diz respeito à falta de interesse das instituições (leia-se universidades) da região Norte em enviar propostas de formação de redes para atender os editais. Como este estudo não teve acesso à demanda bruta, não há como verificar esta hipótese.

A terceira hipótese diz respeito à infraestrutura de pesquisa adequada para a realização das atividades de pesquisa em nanotecnologia. Desde o início da nanotecnologia no Brasil, principalmente, as regiões Sul, Sudeste e Nordeste vêm se destacando no número de projetos aprovados por edital. Dessa forma, foi possível construir uma estrutura laboratorial expressiva para a nanotecnologia e, concomitantemente, capacitar e formar recursos humanos para essas atividades de pesquisa.

Em relação à infraestrutura laboratorial para a nanotecnologia, a questão é mais grave, pois suas atividades requerem equipamentos modernos e caros, o que faria com que os recursos, ainda escassos no caso brasileiro, fossem todos para algumas poucas instituições.

Seja qual for a resposta, as políticas científicas e tecnológicas nacionais têm enfatizado a necessidade de superação das desigualdades regionais, com ampliação da infraestrutura de pesquisa e dos cursos de pós-graduação nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, “sem comprometer os níveis de excelência alcançados pelas regiões Sudeste e Sul”<sup>134</sup>(p. 98).

De qualquer forma, a ideia do investimento na formação de redes de pesquisa vem atender à demanda das políticas públicas, que é o compartilhamento de experiências e de equipamentos no desenvolvimento regional para soluções locais.

#### **5.4.3 Interação Universidade-Empresa Implementada Pelas Redes**

A interação universidade-empresa vem sendo estimulada nas políticas públicas para nanotecnologia, desde o início, como uma tentativa para garantir que o conhecimento gerado nas universidades seja captado pelo setor produtivo, transformando-o em produto a ser comercializado. É o chamado modelo ofertista linear<sup>145</sup>, já discutido anteriormente.

Os editais de criação das redes tinham como objetivos apoiar tanto a pesquisa básica quanto a pesquisa aplicada; no entanto, o que tem prevalecido é a intensa interação entre as redes e o setor produtivo. Das 37 redes analisadas, 31 declararam interagir com empresas, nominando-as, e seis declararam haver interesse de empresas em seus resultados, mas não as nominaram.

Para respeitar o sigilo empresarial, não serão nominadas as empresas com as quais as redes interagiram, mas apenas o setor de atuação e a nacionalidade. O setor produtivo é representado nesta análise por: a) empresas privadas nacionais – empresas com sede no Brasil, podendo ou não possuir filiais no exterior; b) empresas privadas estrangeiras – empresas com sede no exterior e sem filiais no Brasil; c) empresas multinacionais – empresas com sede no exterior e filial no Brasil; d) empresas públicas – empresas brasileiras constituídas 100% com capital estatal; e) sociedades de economias mista – empresas brasileiras constituídas com capital privado e estatal, sob controle acionário do Estado; e f) indeterminado – empresas das quais não foi possível identificar a nacionalidade, nem a personalidade jurídica.

Com as 80 empresas nacionais privadas declaradas e identificadas nas propostas das redes, foram constituídas 96 interações, nos mais diversos setores. O setor farmacêutico foi o que teve maior número de parcerias, 20 ao todo. Em seguida, o setor de metalurgia/mineração/siderurgia, com sete interações; cosméticos e petroquímica, com seis interações cada um; eletrônica e sensores, com cinco colaborações cada um; biomedicina/biotecnologia, com quatro, e o setor de produtos ortodônticos, com três interações. Outros setores considerados de interesse para a sociedade, como agronegócio, alimentos e energia estabeleceram juntos apenas cinco interações com as redes.

A **FIGURA 13** mostra o número de interações feitas entre as redes e o setor produtivo.



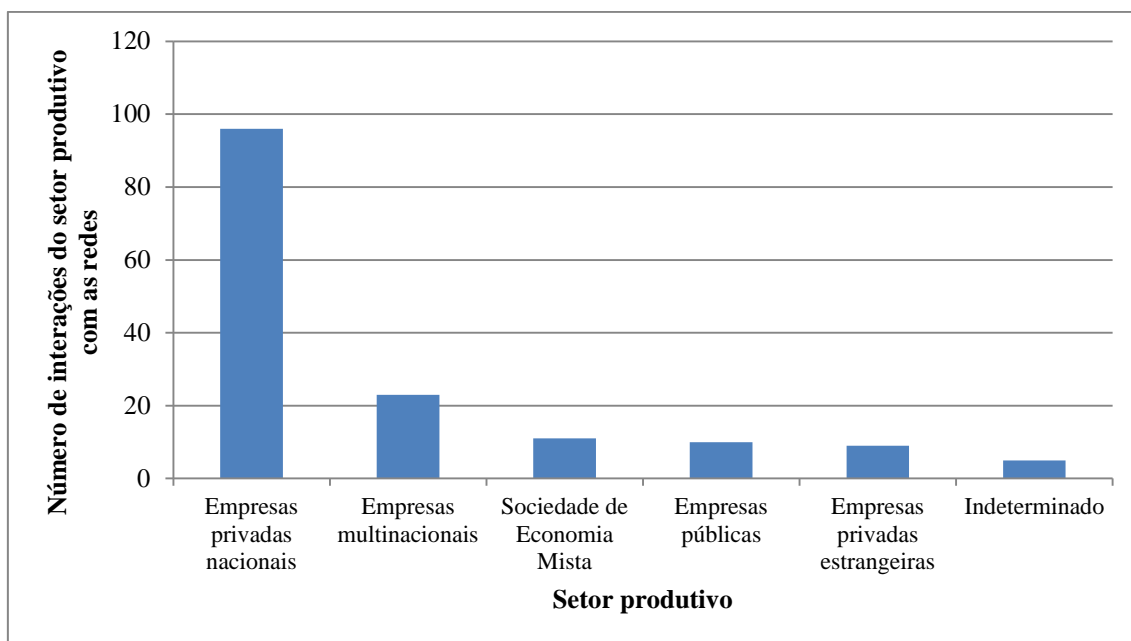


Figura 13 - Número de interações entre as redes e o setor produtivo. Fonte: Projetos de pesquisa das redes. Elaborado pelo autor

Com as sociedades de economia mista, as redes estabeleceram 11 cooperações nos setores petroquímico (oito) e energia (três). Já com as empresas públicas, foram declaradas dez interações, sendo nove no setor de agronegócio e uma no setor de eletrônica.

Com as empresas multinacionais, foram declaradas, nas propostas das redes, 23 cooperações com 21 empresas diferentes com sede em oito países, sendo duas sedes indeterminadas – Estados Unidos da América do Norte, com 12 interações; Alemanha e Suíça, duas interações com cada país; México, Reino Unido-Holanda, França, Japão e Holanda, cada país com uma cooperação (**FIGURA 14**). Sendo os principais setores em cooperação o de alimentos/agronegócio e farmacêutico, com nove e cinco interações, respectivamente.

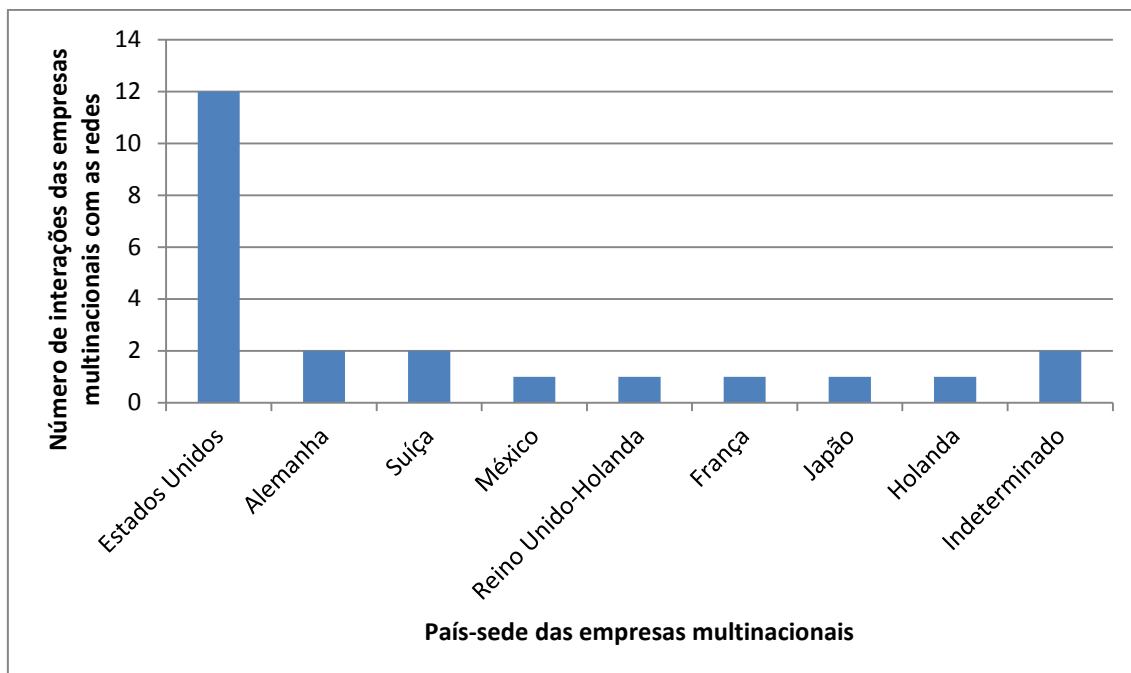


Figura 14 - Número de interações entre as empresas multinacionais, de acordo com o país-sede, e as redes. Fonte: Projetos de pesquisa das redes. Elaborado pelo autor

Por último, as redes declararam ter estabelecido nove interações com empresas estrangeiras sediadas nos Estados Unidos, na Argentina, Alemanha, França, Canadá, Coreia do Sul, Áustria e em Israel, sendo nove no setor de eletrônica; duas, no setor farmacêutico; uma, no setor químico de síntese de nanomateriais; e uma interação no setor de tecnologias da informação e comunicação.

Estes resultados se baseiam na ideia amplamente disseminada nos países do Norte e importada pelos países do Sul de que a interação universidade-empresa é central no processo de desenvolvimento de um país<sup>191</sup>.

Segundo Etzkowitz<sup>192</sup>, a universidade estaria na segunda revolução acadêmica. Concebida originalmente, há mais de 1000 anos, com a função de preservar e disseminar cultura, a primeira revolução teria se dado no fim do século XIX e início do século XX, em algumas universidades europeias e norte-americanas, com o advento da pesquisa, inicialmente, em filologia e depois em outras disciplinas, de inovadoras formas de ensino por meio de estudos cooperativos de textos. Prevalecia a pesquisa pura.

Na segunda revolução acadêmica, a universidade adquire funções empreendedoras, por meio da privatização do conhecimento, utilizando mecanismos de aproximação com a empresa, criação de escritórios de transferência tecnológica e de incubadoras, entre outros:

As universidades estão se tornando instituições híbridas, integrando as tarefas de pesquisa, ensino e desenvolvimento econômico, em várias combinações, com persistente tensão em relação ao balanço adequado entre elas<sup>192</sup> (p. 28, tradução nossa).

A noção de que a interação entre universidades e empresas favorece o crescimento competitivo e consequentemente, o desenvolvimento econômico e social do país baseia-se em estudos de caso feitos, principalmente, com universidades norte-americanas<sup>193</sup>.

Esse modelo de desenvolvimento científico e tecnológico aliado ao desenvolvimento econômico, via aumento da competitividade da indústria nacional, tem sido recepcionado pelas políticas científicas e tecnológicas e, consequentemente, pelas políticas para nanotecnologia. Basta lembrar as diretrizes que regem as políticas públicas para nanotecnologia, a começar pelo Documento-base, elaborado em 2003:

O objetivo do Programa é criar e desenvolver novos produtos e processos em Nanotecnologia, implementando-os para aumentar a competitividade da indústria nacional e capacitando pessoal para o aproveitamento das oportunidades econômicas, tecnológicas e científicas da Nanotecnologia<sup>109</sup> (p. 8).

A mais recente política para nanotecnologia, elaborada 10 anos após a primeira, manteve a ênfase na competitividade industrial do país:

Tendo-se em vista a necessidade de aumentar competitividade da indústria brasileira e o desenvolvimento nacional, a implementação de ações com o objetivo de transformar nanotecnologias em produtos é essencial<sup>164</sup> (p. 16).

De maneira geral, as políticas científicas e tecnológicas nacionais “comprometem” a ciência e a tecnologia com as demandas empresariais, como forma de elevar o desenvolvimento social do país. A ENCTI, por exemplo, expressa:

Nessa nova fase do processo de fortalecimento da base científica nacional e de capacitação tecnológica das empresas brasileiras, visando preparar o País para os enormes desafios que se colocam ao seu desenvolvimento neste início de século, queremos avançar em cinco frentes, buscando consolidar nossa segurança e nossa soberania nas esferas econômica, energética, alimentar e sanitária<sup>134</sup>(p. 13).

Pode-se pensar, em princípio, que a interação das redes com as empresas fosse uma condicionante política (*policy*, referente às políticas públicas e *politics*, referente ao jogo de poder na arena política partidária) para que suas propostas fossem selecionadas para receberem recursos públicos. Em parte, isto é verdadeiro, como se vê nas citações acima e nas diretrizes dos editais, que incentivavam essas interações.

Afora estas diretrizes políticas, percebeu-se também o interesse autônomo das redes em interagir com o setor produtivo, como forma de atrair investimentos privados para suas pesquisas e desenvolver em larga escala os resultados de suas pesquisas. O inverso, interesse das empresas nos resultados das pesquisa das redes, também é verdadeiro, como forma de “inovar” em suas linhas de produção e, assim, tornarem-se mais competitivas no mercado nacional e internacional.

#### 5.4.4 Cooperação Internacional Implementada Pelas Redes

A autonomia das redes de pesquisa em nanotecnologia em estabelecer cooperações internacionais com instituições de ensino ou empresas também demonstrou, como no caso acima, preferência por parceiros das regiões onde a nanotecnologia está mais desenvolvida. Foram estabelecidas cooperações com 32 países de seis continentes: América Latina - englobando América do Sul, Central e Caribe - América do Norte, Europa, África, Ásia e Oceania. Foi conformado um total de 231 cooperações internacionais assim distribuídas:

- a) África: duas cooperações, com África do Sul e Marrocos;
- b) América Latina: 22 cooperações, com Argentina, Chile, Colômbia, Cuba, México e Porto Rico;
- c) América do Norte: 62 cooperações, com Estados Unidos da América do Norte e Canadá;
- d) Ásia: 13 cooperações, com China, Coreia do Sul, Índia, Israel e Japão;
- e) Europa: 130 cooperações com Alemanha, Áustria, Bélgica, Croácia, Espanha, Finlândia , França, Holanda, Irlanda, Itália, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, Rússia, Suécia, Suíça; e
- f) Oceania: duas cooperações com Austrália.

Das 231 cooperações internacionais feitas pelas redes de pesquisa em nanotecnologia, 207 (89,6%) delas deram preferência a países da América do Norte, Ásia, Europa e Oceania e somente 24 cooperações (10,6%) foram estabelecidas com a América Latina e África (**FIGURA 15**). A Argentina, país da América Latina com maior número de interações com as redes brasileiras de nanotecnologia, teve a preferência para criar somente sete parcerias. Isto demonstra que a distância geográfica ou o semelhante desenvolvimento científico e tecnológico ao do Brasil com os países não são condicionantes para preferência na criação de parcerias para pesquisas em nanotecnologia. Com Portugal, foram criadas apenas oito parcerias – outro indicativo de que a identidade histórica e linguística tampouco são fatores de preferência para escolha das interações.

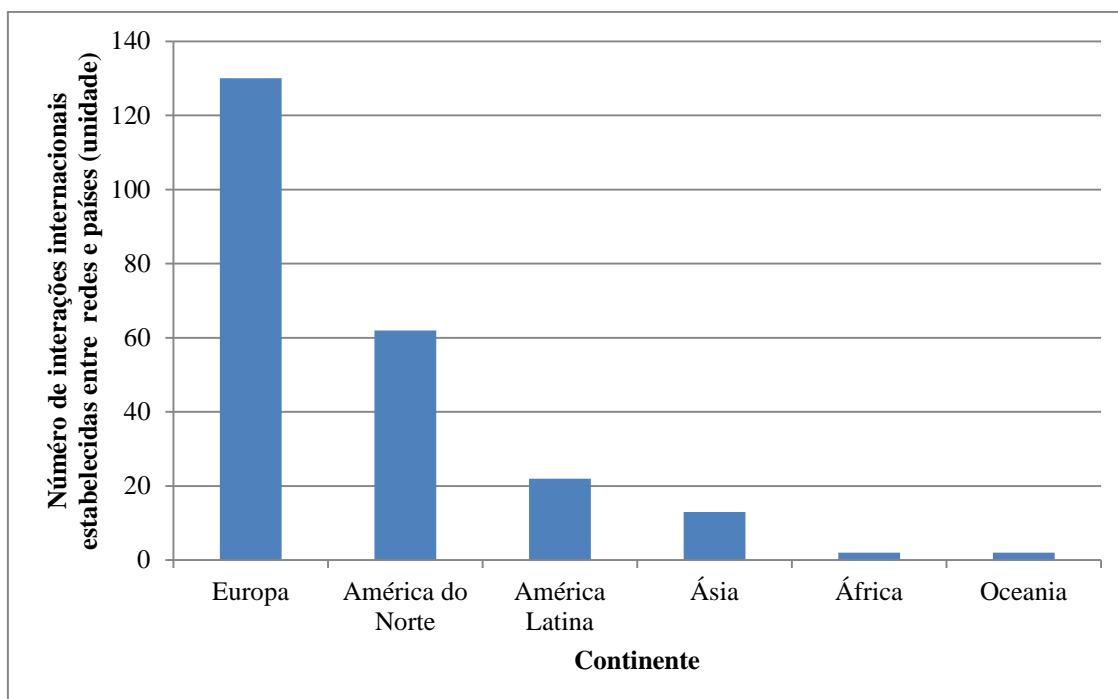


Figura 15 - Continentes com os quais as redes estabeleceram algum tipo de interação. Elaborado pelo autor

As interações internacionais relatadas pelas redes com países da Europa representaram mais da metade das parcerias internacionais (56,3%). No entanto, análise das interações internacionais entre as redes de nanotecnologia e os países isoladamente demonstrou que o maior número de parcerias foi feito com os Estados Unidos da América do Norte 50 interações ou 21,6%; com a França, 33 interações ou 14,3%; com a Alemanha, 23 interações ou 10,0%; com o Canadá, 12 interações ou 5,2%; com a Holanda, Espanha e Reino Unido, 11 interações com cada país ou 4,8%; com Portugal, oito interações ou 3,5%; com Argentina e Itália, sete interações com cada país ou 3,0%. O **FIGURA 16** apresenta os 33 países, com o número de interações e a participação de cada um deles.

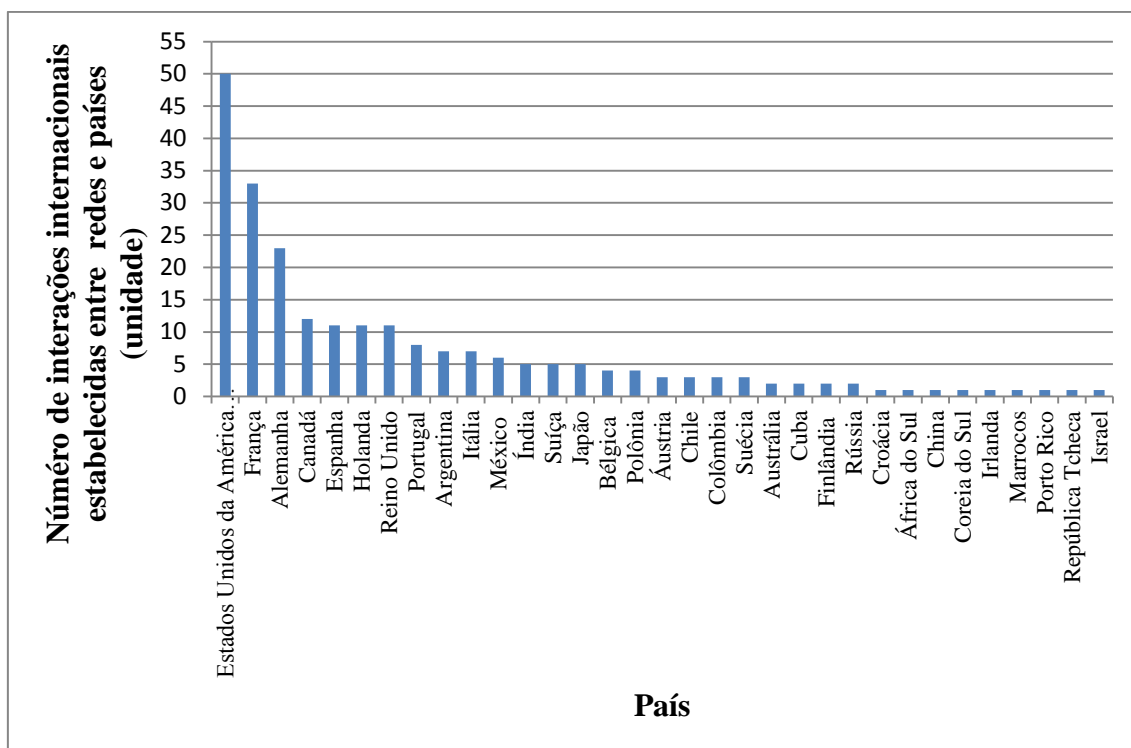


Figura 16 - Países com os quais as redes estabeleceram algum tipo de cooperação/colaboração. Elaborado pelo autor

Provavelmente, a preferência pelos países do Norte e, principalmente, pelos Estados Unidos da América do Norte, se deve à posição de liderança destes na pesquisa, no desenvolvimento da nanotecnologia e com os quais a comunidade científica brasileira, talvez, pretenda aprender e apreender a (nano)tecnologia praticada na fronteira do conhecimento.

Outro fator que, possivelmente, pode ter influenciado a decisão de escolher, em maior número, aqueles países e que pode estar encoberto pelo manto da desinteressada e benéfica cooperação científica e pelo pretensão universalismo da ciência é a histórica dominação política, econômica, cultural e científica dos países do Sul exercida pelos países do Norte, desde o período colonial com as expedições naturalistas e geográficas, explicitamente carregadas de interesses econômicos, até a reprodução do padrão eurocentrista da ciência nos países do Sul, o que dificultou o nascimento de uma comunidade científica consolidada<sup>194</sup>. A globalização, o avanço das tecnologias da informação e comunicação e dos meios de transporte, de certa forma, criaram condições propícias para intensificar essa influência, por meio da celeridade nas comunicações e diminuição de distâncias.

É comum, também, pesquisadores brasileiros realizarem parte ou totalidade de seus estudos e suas pesquisas de graduação e de pós-graduação nos países do Norte, e quando, de volta ao Brasil, trazerem percepções, ideias e, quiçá, cultura científica diversas da brasileira, além de lhe possibilitar o estabelecimento de contatos para futuras cooperações.

Além disso, esse pesquisador pode vir, no futuro, a auxiliar ou elaborar as políticas públicas para ciência e tecnologia, seja como membro de grupo de trabalho, de comitê consultivo ou mesmo como gestor público, cujas decisões nem sempre levam em consideração os interesses locais.

Aqui, cabe uma reflexão acerca dos interesses que envolvem as cooperações implementadas pelo professor/pesquisador, tendo ele certa flexibilidade e autonomia acadêmicas, imunidade à influência do governo e sendo membro exclusivo da comunidade científica e, em outro momento, sendo ele membro do corpo decisório e burocrático do governo.

Um homem pode sentir-se atraído pela ciência...pelo desejo de ser útil, pela excitação advinda da exploração de um novo território, pela esperança de ordem e pelo impulso para testar o conhecimento estabelecido<sup>28</sup>(p. 60).

É preciso esclarecer que, na condição exclusiva de professor/pesquisador, sua autonomia e imunidade aos projetos governamentais são relativas, uma vez que para se manter no sistema acadêmico e científico e no sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação, o professor/pesquisador deve seguir diretrizes e cumprir metas institucionais, como certa quantidade de horas-aula, certo número de publicações científicas, além de adequação de suas linhas de pesquisa aos objetivos de chamadas públicas de apoio à pesquisa, a fim de obter recursos financeiros para início e continuidade de sua vida científica.

O intercâmbio e aumento de conhecimento sobre determinada área na cooperação internacional são interesses comuns ao professor/pesquisador “autônomo” e “imune” e ao professor/pesquisador gestor público do governo. Já os interesses de cunho político, econômico e social advindos das cooperações internacionais revelam-se quase exclusivos do professor/pesquisador na condição de gestor público do governo, uma vez que este deve seguir as orientações do governo referente às políticas industriais, econômicas, sociais, de comércio exterior e outras que com a ciência e tecnologia se relacionem.



O Programa Ciência sem Fronteiras (CSF), do governo federal, é um exemplo em que os interesses científicos (acumulação e intercâmbio de conhecimento) e os interesses tecnológicos e de inovação (estratégicos, políticos, econômicos, sociais, industriais) estão, em tese, presentes. Lançado em 2011, pelo MCTI e CNPq, o Programa

foi concebido para promover a consolidação, expansão e internacionalização da ciência e tecnologia, da inovação e da competitividade brasileira, por meio do intercâmbio e da mobilidade internacional, [tendo] como um de seus objetivos o incremento da competitividade das empresas brasileiras<sup>195</sup>(Texto do site).

Com relação às áreas que as redes de nanotecnologia procuraram nas parcerias com outros países, destacam-se eletrônica, saúde, nanotubos de carbono e nanotoxicologia que, juntas, representam cerca de 73% das áreas em torno das quais as cooperações foram estabelecidas. Dentro das 231 cooperações foi possível identificar, em 213 delas, 21 áreas. Em 12 delas, as áreas foram classificadas como indeterminadas por falta de informação nas propostas/relatórios das redes. A **FIGURA 17** mostra as áreas e o número de cooperações em torno delas.

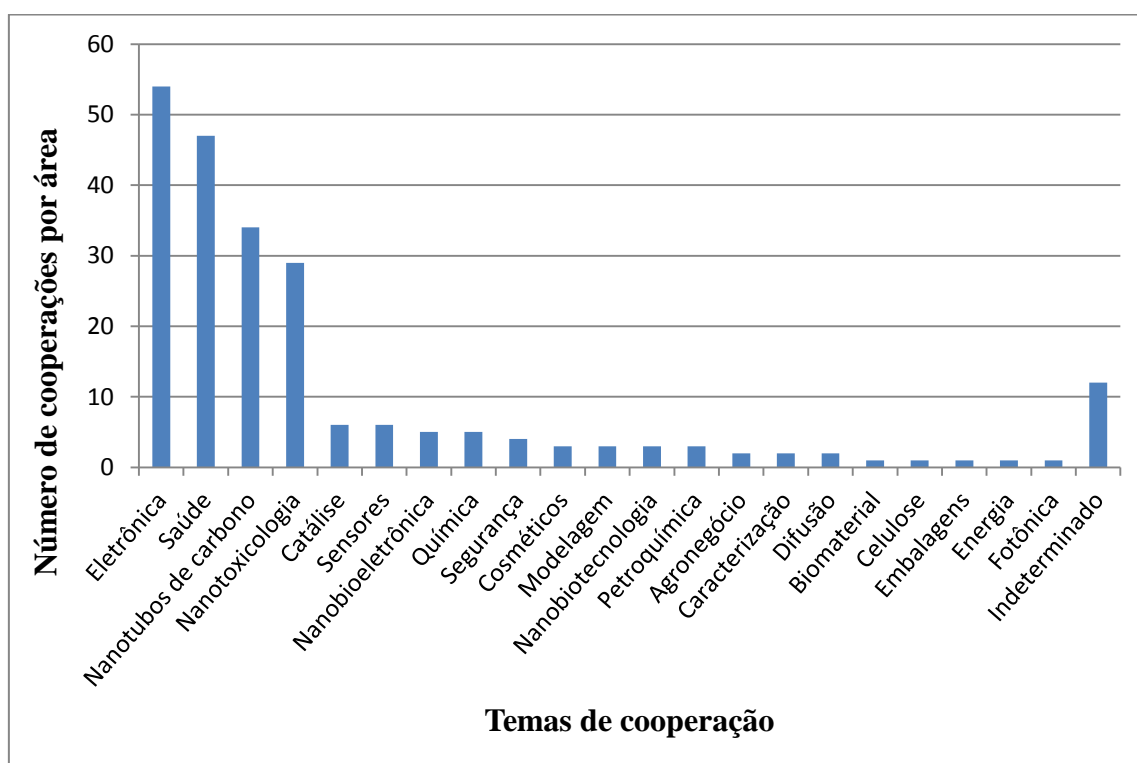


Figura 17 - Número de cooperações estabelecidas pelas redes em relação ao tema. Elaborado pelo autor

## 6 DISCUSSÃO

Diferentemente da biotecnologia, cujas aplicações estão, em sua maior parte, relacionadas à saúde humana e animal, por meio do desenvolvimento de métodos diagnósticos e terapêuticos, e ao agronegócio, por meio da detecção e prevenção de doenças em plantas e melhoramentos vegetal e animal, o surgimento da nanotecnologia veio acompanhada de proposta de aplicações em praticamente todos os setores da vida – saúde, meio ambiente, agronegócio, energia, estética, têxtil, eletrônica, química, petroquímica, metal mecânica, automotiva, aeroespacial, naval, tintas, papel e celulose, construção civil, para citar alguns.

Surgida como projeto de Governo no início do século XXI, nos Estados Unidos da América do Norte, e, posteriormente, espalhada pelo mundo, a nanotecnologia, devido à sua característica transversal, foi vista como uma tecnociência capaz de tornar mais competitivos esses países por meio da “melhoria” dos produtos, processos e serviços do setor produtivo desses países. Esse aumento da competitividade se daria, em grande parte, pela obsolescência de produtos e, quiçá de empresas, provocada pela “revolução nanotecnológica”.

Isto seria possível, principalmente, nos países do Norte, que têm a cultura da pesquisa e do desenvolvimento instalada nas empresas e que possuem, por meio de suas políticas científicas e tecnológicas aliadas às políticas econômicas, a tradição das colaborações entre setor produtivo e comunidade científica.

Como o Brasil já tinha perdido a oportunidade de desenvolver seu potencial em microeletrônica, por falta de investimento na formação de recursos humanos e de uma política científica e tecnológica capaz de atender às demandas do mercado e de competir com os países industrializados, o governo percebeu que na era da nanotecnologia os nichos de mercado estavam vagos. A ocupação desses nichos dependeria, então, de uma política pública que, embora viesse sendo tentada desde a década de 1990, reforçaria a ideia de que o setor produtivo deveria ser inovador para ser competitivo e que a academia deveria contribuir com conhecimentos para essa transformação.

Com isso, a política para nanotecnologia do MCTI, desde o seu nascedouro, estabeleceu como indicadores o aumento do número de produtos, processos e

serviços nanotecnológicos capazes de serem incorporados pelo setor produtivo, aumentando assim a competitividade da indústria nacional frente aos competidores internacionais. Paralelamente a isso, as políticas científicas e tecnológicas e o quadro jurídico (Lei de Inovação<sup>196</sup> e Lei do Bem<sup>197</sup>), com o incentivo à interação universidade-empresa, à contratação de doutores pelas empresas, ao acesso de recursos públicos pelas empresas e à formação do “espírito empreendedor” em alunos e professores das universidades, forneceram as bases para que o desenvolvimento da nanotecnologia atendesse as demandas da indústria. Portanto, a nanotecnologia nasce, politicamente, no Brasil, atrelada ao setor produtivo.

A comunidade nanocientífica, por seu lado, aproveitou-se de todo esse arcabouço legal, incorporou o discurso político sobre “inovação”, “competitividade”, “riqueza” (para o país), “justiça social”, e conformou-se para levar adiante esse projeto de desenvolvimento econômico e social por meio do desenvolvimento da nanotecnologia.

Parte dessa conformação teve o “auxílio” da fragilizada teia social de possíveis atores demandantes da pesquisa<sup>127</sup> – a sociedade – e do papel, histórico, ativo do Estado<sup>157</sup>. Ambos fatores transformaram a comunidade científica em demandantes das políticas científicas e tecnológicas, as empresas em receptores das benesses providas do conhecimento acadêmico e a sociedade brasileira em polo passivo de todo esse processo.

Assim, não somente os cargos da gestão pública da nanotecnologia foram ocupados por nanotecnocientistas como também os cargos consultivos que, eticamente, deveriam ser ocupados pela pluralidade da sociedade civil. Tem-se, portanto, os lugares do tomador de decisão, do consultor da decisão, do demandante do resultado da decisão e do beneficiário da decisão ocupados por pessoas de uma mesma comunidade. E a sociedade, onde se encaixa nesse jogo?

O pluralismo refere-se a uma concepção ética e política favorável à convivência de convicções morais, culturais, políticas, religiosas e filosóficas<sup>198</sup>. Embora seja legal e legítimo fazer a gestão pública da nanotecnologia sem a participação de outros atores que não os da comunidade científica, ela corre o risco, com isso, de se afastar das demandas reais da sociedade e a agir de forma paternalística ao implementar políticas que ela (comunidade científica) acredita atenderem o interesse social.

Chegar ao consenso em um meio onde vige o pluralismo moral tem seus riscos e exige a abertura ao outro. Hottois<sup>198</sup> chama a atenção para dois riscos simétricos: a) a discordância preguiçosa, que se dá na afirmação das próprias convicções sem levar em consideração outras opiniões em uma demorada discussão; e b) o consenso forçado ou aparente, que se refere à decisão induzida por uma relação desigual de forças: “a prática da discussão pluralista postula uma espécie de cisão da consciência moral que consiste na capacidade de uma pessoa se distanciar relativamente às próprias convicções”<sup>198</sup>(p. 525).

A vantagem de se ter, na gestão pública da nanotecnologia, um grupo filosoficamente homogêneo é o consenso sempre presente nas decisões, aliado à falta, pelo menos no Brasil, de contestação dessas políticas públicas por parte de movimentos sociais. A desvantagem reside no atendimento de interesses oligárquicos, mas pretensamente coletivos.

A instância gestora deve, eticamente, ser composta por convicções morais diversas, pois: a) os recursos investidos nas políticas de nanotecnologia são públicos e devem ser alocados de acordo com as demandas da sociedade, em lugar das demandas de um grupo restrito; b) sendo uma tecnologia com promessas de benefícios, mas carregada de riscos potenciais à sociedade e ao meio ambiente, a sociedade deve participar para que a introdução (ou não) da nanotecnologia seja feita de forma responsável e de forma equitativa; c) a bioética destaca o diálogo multidisciplinar e pluralístico sobre questões de interesse social, como declarado na DUBDH<sup>68</sup>; d) quarto, se o paciente tem que manifestar seu consentimento antes de qualquer intervenção médica, porque não utilizar este instrumento nas políticas públicas, com a participação plural da sociedade civil organizada? Sem observar estes quesitos, as políticas públicas continuarão a ser feitas de forma paternalista e, muitas vezes, afastadas das demandas da sociedade.

As políticas públicas para nanotecnologia tornaram-se, diante desse quadro, ensimesmadas. Em outras palavras, formou-se um cenário fechado no qual a nanotecnologia nacional deve, inexoravelmente, atender os interesses do mercado como forma de gerar riqueza e benefícios para a sociedade, com aumento de empregos e melhores salários, maior arrecadação tributária e produtos com qualidade. Exemplo dessa orientação das políticas do MCTI para nanotecnologia pode ser verificado na página inicial do Ministério, no *link* Áreas temáticas, que a

Nanotecnologia está inserida no programa “CT&I para a Competitividade Brasileira” e, não, no programa “CT&I para o Desenvolvimento Social”<sup>199</sup>.

Apesar de os dirigentes máximos – Presidentes(as) da República e Ministros da Ciência, Tecnologia e Inovação – serem de orientação ideológica dita de esquerda, com discursos sobre participação popular e democrática, o que se tem visto nas políticas públicas de nanotecnologia é a exclusão da sociedade nessas discussões. Entretanto, não se chega à invisibilidade social, pois os discursos apontam, em última instância, que o desenvolvimento da nanotecnologia levará, de acordo com o discurso do determinismo tecnológico, ao desenvolvimento social.

Esse quadro começou a mudar, em 2012, com a criação do CIN, que passou a congrega, além de outros Ministérios, representantes de setores sociais antes excluídos, como os trabalhadores, os consumidores e a sociedade em geral. Os resultados ainda não apareceram, já que o procedimento que vinha dominando a cena vem de longa data. Na gestão da CGNT, a comunidade nanocientífica continua a ocupar lugares privilegiados, principalmente, por meio de físicos, e nos comitês consultivos, por meio de físicos, químicos e empresários.

Em relação aos investimentos públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento no Brasil, de maneira geral, os primeiros representam 0,68% e os privados, 0,56% do Produto Interno Bruto<sup>200</sup>, dando um total de cerca de US\$ 29 bilhões, em 2012<sup>201</sup>. Valores ainda baixos em relação aos outros países<sup>202</sup> como Estados Unidos da América do Norte (US\$ 453 bilhões, em 2012), Alemanha (US\$ 102 bilhões) e Japão (US\$ 151 bilhões), embora os investimentos brasileiros venham crescendo lentamente desde o ano 2000.

No caso da nanotecnologia, não é possível determinar os gastos do setor empresarial, mas depreende-se dos dados da PINTEC 2011, que a sua participação ainda é pequena, já que em um universo de cerca de 130 mil empresas, somente 123 declararam investir em pesquisa e desenvolvimento nanotecnológico<sup>136</sup>. Portanto, o principal investidor em pesquisa nanotecnológica nacional continua sendo o Estado e o principal empreendedor da pesquisa é o ente público, em sua maior parte as universidades federais e estaduais.

A análise da natureza dos entes apoiados pelas políticas de nanotecnologia do MCTI e o valor alocado em cada um deles demonstrou que, embora cerca de 60% dos recursos tenham ido para as instituições públicas, o valor médio do projeto das

empresas privadas foi quatro vezes maior. Isto pode ser explicado pelo fato de as políticas científicas e tecnológicas terem estabelecido para si o papel de incentivar a pesquisa e o desenvolvimento nas empresas nacionais. Algumas razões são condições<sup>136</sup> para que o poder público invista na empresa: a) elevado custo para inovar ; b) escassez de fonte de financiamento apropriada; c) riscos econômicos excessivos; d) falta de pessoal; e e) as condições de baixa competitividade do mercado.

Em relação às cooperações internacionais, verificou-se que o MCTI tenta equilibrar interações com países do Sul e do Norte. No entanto, percebe-se que as cooperações com países ou blocos de países onde o desenvolvimento nanotecnológico está em um patamar mais elevado, como os Estados Unidos da América do Norte, União Europeia, China e Canadá, é mais consistente e duradoura, com investimento e participação institucional do MCTI, por meio de suas Unidades de Pesquisa; criações de Centro Binacionais de Nanotecnologia e participação de empresas, em temas de interesse, também, do Brasil, como regulação, energia, nanomateriais sustentáveis. As cooperações com países ou blocos de países do Sul se restringiram à seleção de projetos por editais e empreendidos por grupos de pesquisa isolados, embora em temas de interesse mútuo, saúde, meio ambiente, agronegócio, nanotoxicologia e capacitação de recursos humanos.

Constatou-se que a temática com maior número de projetos e maior investimento com recursos públicos do programa de nanotecnologia está relacionada à saúde humana, um tema sensível e de interesse da sociedade. Além disso, é dada especial atenção às linhas de pesquisa sobre desenvolvimento de diagnósticos e terapias para doenças negligenciadas, como dengue, doença de Chagas, hepatite, herpes, HIV/Aids, leishmaniose, lepra, malária, Pbmicose, tuberculose e doenças não transmissíveis, como as cardiovasculares, diabetes e câncer.

Considerando que a maior parte das pesquisas feitas no Brasil é financiada com recursos públicos, os pesquisadores devem, sob o princípio bioético da responsabilidade social, aliar-se com o objetivo potteriano de utilizar o conhecimento gerado para a sobrevivência e o aperfeiçoamento humanos. A falta de saúde aprisiona o sujeito e as nações em seu próprio mundo e os mantém reféns de

forças externas, muitas vezes, contrárias a seus interesses e necessidades básicas. Para Berlinguer<sup>203</sup>(p. 22), “quando a doença predomina, a liberdade substancial diminui, podendo essa condição agravar-se e tornar-se irreversível”.

A tecnologia ocupa hoje um lugar privilegiado nos serviços de saúde dos países do Norte. Segundo Howitt *et al.*<sup>204</sup>, estes países são dependentes das tecnologias em/para saúde e essa dependência tende a aumentar. De fato, a tecnologia melhorou as vidas nesses países, com diagnósticos rápidos e precisos e novos tratamentos. De qualquer forma, é preciso ponderar quanto ao desenvolvimento e uso das tecnologias em/para a saúde que, muitas vezes, são desnecessárias ou só podem ser adquiridas por países ou pessoas com recursos financeiros suficientes. A nanotecnologia aplicada, por exemplo, à saúde pode tanto disponibilizar tecnologias de altos custos e complexidade como de baixo custo e simples para atender as necessidades de populações pobres.

A bioética, uma ética, ao mesmo tempo, teórica e prática<sup>52</sup> e que tem o potencial de intervir nas práticas das instituições públicas e privadas, tem o dever de posicionar-se em relação à pouca atenção dada às populações pobres. As consequências que as doenças parasitárias, principalmente em populações pobres, provocam no indivíduo como morte prematura e incapacidades diversas (cegueira, aparência desfigurada, problemas neurológicos e mentais, desnutrição), com impactos sociais e econômicos para essas nações, requerem um posicionamento bioético que oriente as decisões e práticas públicas e privadas, como expresso no Artigo 1 da Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos (DUBDH):

A presente Declaração é dirigida aos Estados. Quando apropriado e pertinente, ela também oferece orientação para decisões ou práticas de indivíduos, grupos, comunidades, instituições e empresas públicas e privadas<sup>68</sup>(Artigo 1, alínea b).

As populações “negligenciadas” sequer têm condições dignas no processo de morte, uma vez que o sofrimento as acompanha, às vezes, por anos – trata-se de uma morte anunciada, dolorosa e prolongada. As condições “negligentes”, se ignoradas pelo poder público, podem “significar cair numa crise dificilmente reversível, lançando essas populações para baixo”<sup>205</sup>(p. 212).

Se antes a falta de meios de comunicação global impedia o conhecimento e acesso a outras partes do mundo, consideradas “isoladas”, com a “diminuição” do

planeta graças aos avanços da tecnologia da informação e dos transportes, “a solidariedade humana na área da saúde não pode ser negligenciada impunemente”<sup>205</sup>(p. 232). De fato, segundo Berlinguer<sup>203</sup>, a globalização das doenças teve início na descoberta da América em 1492, com a chegada dos europeus e com estas várias doenças infectocontagiosas, e nos anos subsequentes, com as migrações, que foram responsabilizadas por propiciar o “intercâmbio” de diversas doenças como a sífilis na África e no Japão, a peste negra na Europa, o cólera em Nova York, entre outras.

Entretanto, não é nossa intenção demonizar aqui o processo de globalização em si. A globalização, além de propiciar esse intenso trânsito de pessoas, coisas e doenças, pode representar uma oportunidade para a aproximação e, assim, a empatia com o outro, para a prática da solidariedade crítica e o voluntariado orgânico<sup>157</sup> em nível mundial, para o diálogo com os estranhos morais<sup>124</sup>, para a cooperação e compartilhamento de benefícios<sup>68</sup>, como os proporcionados pelos avanços na medicina e para a diluição e, assim, a redução dos danos, como as das mazelas advindas da miséria – doenças, fome, violência.

No âmbito das instituições públicas, mais do que falar em doenças negligenciadas, deve-se começar a discutir a condição “negligenciada” ou as populações “negligenciadas”, que a bioética da proteção trata como populações vulneradas<sup>52</sup>.

Outras pesquisas nanotecnológicas relacionadas a produção, armazenamento, conversão, otimização e economia de energia, tratamento de efluentes, remediação ambiental, purificação e avaliação da água, segurança alimentar, nanotoxicologia e impactos são de relevante interesse bioético, pois vão ao encontro da Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos (DUBDH), com especial atenção aos princípios da dignidade humana e aos direitos humanos e da proteção do meio ambiente, da biosfera e da biodiversidade.

Além disso, o bem estar e a sobrevivência da população estão relacionados ao acesso à água potável, à preservação da biodiversidade, à segurança alimentar, ao uso eficiente de energia, à prevenção e eliminação da poluição, e que estão inscritos em vários documentos internacionais emanados de encontros de nível planetário como, por exemplo, a Agenda 21<sup>206</sup> e a Carta da Terra<sup>207</sup>.



Esses documentos – DUBDH, Agenda 21 e Carta da Terra - foram elaborados após exaustivas discussões entre países de todos os continentes e com pessoas de todos os níveis sociais. São princípios, diretrizes, ações que devem guiar os Estados para o desenvolvimento sustentável do planeta, com responsabilidade social, justiça, equidade e ética. Até o presente momento, não foram ainda questionados por um encontro global equivalente. São documentos que possuem os melhores códigos de conduta social e, como esta tese é sobre nanotecnologia, de conduta científica criados até o momento.

Portanto, à primeira vista, parece que boa parte da pesquisa nanotecnológica financiada com recursos públicos do programa de nanotecnologia do MCTI tem se dedicado a temas considerados de interesse dos seres vivos, do meio ambiente, das gerações futuras, em resumo, do planeta, mas, principalmente, de populações pobres.

No entanto, projetos de pesquisa relacionados às implicações sociais, ambientais, econômicas, políticas, éticas e legais da nanotecnologia parecem não terem recebido a mesma atenção que outros temas. O tema Impactos foi o objeto principal de um edital lançado em 2004; portanto, no início da nanotecnologia no MCTI. No fim da vigência dos projetos, os proponentes enviaram seus relatórios ao CNPq, como de praxe, e não houve sequência dos achados nessas pesquisas, ou seja, eles não foram incorporados nas políticas públicas de nanotecnologia, o que demonstrou a falta de interesse nesse tema, naquele momento. Talvez uma possível explicação a isto se deva ao fato de que no início da nanotecnologia no Brasil o que importava era a formação de uma massa de recursos humanos e de uma infraestrutura laboratorial capaz de fornecer uma base de sustentação para um desenvolvimento rápido da nanotecnologia, que já estava, naquele momento, em estágio avançado nos países do Norte, em especial, Estados Unidos da América do Norte, Alemanha e Japão. Por isto, a maior parte dos editais tinham como objetivo a pesquisa nanotecnocientífica e não os impactos sociais, ambientais, econômicas, políticas, éticas e legais.

Em relação à distribuição regional das pesquisas nanotecnológicas verificou-se que a Região Sudeste é a privilegiada em números de projetos de pesquisa aprovados, com 284 ou 52,9% do total, e montante de recursos investidos, com cerca de R\$ 160 milhões ou 62,4% do total. A Região Norte foi a que teve menor

número de projetos aprovados, apenas sete em um universo de 537 projetos de pesquisa. O número de instituições de ensino superior certamente tem um papel fundamental neste cenário. Por isto, é papel do Estado, por meio de políticas de educação, aumentar o acesso a instituições de ensino, investir na melhora das condições para que pesquisadores se fixem nas regiões distantes dos centros industrializados, como são a Região Sudeste, Sul e Nordeste, no Brasil. Seriam os projetos da Região Norte “irrelevantes” para serem selecionados ou a comissão de avaliação para as nanotecnologias das agências de fomento, formada por pesquisadores, em sua maioria, das Regiões Sudeste, Sul e Nordeste, teria privilegiados os pares destas regiões?

No modelo linear ofertista das políticas de nanotecnologia do MCTI, consagrou-se, entre gestores públicos e comunidade científica, a ideia de que o conhecimento gerado na academia deve passar necessariamente pela cadeia empresarial para chegar às pessoas. Com esta “verdade” inserida nas políticas científicas e tecnológicas e, conseqüentemente, nas políticas públicas de nanotecnologia, a participação democrática de outros setores da sociedade, que não a comunidade científica nos dois lados do jogo (como gestores públicos e como pesquisadores) e o setor empresarial, fica prejudicada, pois a sociedade civil leiga não entenderia sobre gestão pública, nanotecnologia e, tampouco saberia o que seria melhor para ela. Isto reforça os interesses de uma minoria em detrimento de uma maioria vulnerável:

As decisões políticas, econômicas, financeiras e comerciais de uma mão cheia de instituições e empresas têm actualmente um impacto profundo nas vidas de milhões de pessoas (EMCONET, 2007), cuja voz e aspirações não são ouvidas ou são preteridas em [favor] de interesses mais poderosos<sup>208</sup> (p. 165).

É bem verdade que o processo de tomada de decisão por um grupo restrito de atores sociais está coberto por normas que o protegem se, por acaso, esta forma de procedimento for questionada. No entanto, dizer que o normativo é ético e assim deverá ser feito não é, necessariamente, verdade. A ética pressupõe também e, talvez mais importante que a normatização, uma capacidade reflexiva desse pequeno grupo de atores sociais quanto aos interesses maiores da sociedade. Ademais, a participação ampla da sociedade nas tomadas de decisão das políticas públicas é, além de uma forma de inserir outras vozes e aspirações, um meio para o

controle social dessas políticas. Como declara a Comissão para os Determinantes Sociais da Saúde:

A participação restrita também resulta da privação de capacidades humanas fundamentais, criando condições para a existência de diferenças em, nomeadamente, emprego, educação e cuidados de saúde<sup>208</sup> (p. 165).

Certo é que as políticas públicas, como o próprio nome diz, devem servir ao interesse coletivo e que a ciência e a tecnologia devem beneficiar e melhorar a qualidade de vida da coletividade. Mas, se esta coletividade não participa ou participa de forma restrita, que garantias há de que o que está sendo proposto pelo Estado seja o melhor para todos, uma vez que é a política econômica, gerida por elites políticas e sociais e a serviço das diretrizes do Banco Mundial e do Fundo Monetário Internacional (FMI), a que direciona, alavanca ou restringe outras políticas, principalmente, as sociais, como saúde, educação e ciência e tecnologia (se considerada também uma área essencial para o desenvolvimento social)? Com efeito:

Poucas instituições globais têm sido tão influentes no desenvolvimento de políticas e programas internacionais e nacionais como as instituições financeiras internacionais – o Banco Mundial e a Fundo Monetário Internacional (FMI). Ao longo dos últimos 30 anos, estas duas instituições assumiram uma voz poderosa no campo da administração global, não só nas suas relações financeiras com os países, mas também indirectamente através da sua influência sobre o paradigma dominante das políticas e práticas de desenvolvimento. Apesar de não se duvidar da sua influência e capacidades, os seus processos institucionais e credenciais democráticas – para permitir a compreensão das diferentes perspectivas das prioridades dos países em vias de desenvolvimento, incluindo a prioridade da igualdade na saúde – são, no mínimo, questionáveis<sup>208</sup> (p. 179).

Uma questão que deve estar sempre em voga tanto para gestores públicos quanto para comunidade científica é se se quer ter mais lucro e “alegrar” pequena parcela da população, aumentando o fosso entre ricos e pobres, ou se se quer diminuir o lucro e beneficiar a grande parcela da população, trazendo-a a condições de vida dignas. Em suma:

Aumentará a nanotecnologia as desigualdades entre países ricos e pobres? Os recursos poderiam ser, principalmente, direcionados para os bloqueadores solares, as nanocalças e os elevadores espaciais para beneficiar os 600 milhões de pessoas dos países ricos, mas esse caminho não está predeterminado. A nanotecnologia deveria ser prontamente

aplicada nas necessidades críticas de saúde, alimentação, água e energia dos 5 bilhões de pessoas do mundo em desenvolvimento<sup>209</sup>(p. ?, tradução nossa).

A característica transversal da nanotecnologia, impactando de maneira intrusiva toda forma de vida, em todos os seus aspectos como saúde, inclusão ou exclusão social, meio ambiente, torna “obrigatória” a abertura das discussões a toda a sociedade. Citando Segre, são eles - gestores públicos, comunidade científica, empresários -,

somos nós, todos seres humanos, atuando como sujeitos (e não como objetos) de nosso destino, que vamos nos manifestar sobre o que consideramos adequado ou inadequado, construtivo ou destrutivo, para o nosso convívio em sociedade<sup>210</sup>(p. 31)

Uma governança responsável, efetiva e eficiente da nanotecnologia passa obrigatoriamente pelo engajamento da sociedade e pelo aprofundamento dos debates em torno das questões sociais, éticas e legais. Ao parafrasear o estadista francês Georges Clemenceau (1841-1929), Morin<sup>211</sup>(p.78) alerta: “a ciência é um assunto sério demais para ser deixado unicamente nas mãos dos cientistas (...) já que ela se tornou um problema cívico”. Este alerta apresenta um problema quando Morin relembra que a finalidade ética é trinitária por comportar três instâncias - indivíduo, sociedade e espécie – que, embora conflitantes, devem ser balanceadas de forma a evitar a desarticulação do vínculo que há entre elas. Neste ponto, a ética da responsabilidade e a ética da convicção de Max Weber (1864-1920) podem entrar em conflito, pois, ao mesmo tempo que o governante é um indivíduo, com sua moral única, ele é, também, “coletivo”, pois deve conciliar diferentes morais.

Além disso, a nanotecnociência, graças à percepção, principalmente, de (nano)tecnocientofóbicos e de analistas catastróficos, já nasceu estigmatizada. Esta percepção não leva em consideração que viver, hoje em dia, implica assumir (voluntariamente ou não) modos e/ou padrões de exposição a determinados riscos<sup>212</sup> e que o desenvolvimento – seja biomédico, tecnológico, social, econômico ou político – depende dessa assunção e da consequente tentativa, devido à imprevisibilidade, de prevenção e/ou proteção contra os riscos. Portanto, cabe à Bioética o exercício de abordar eticamente um conhecimento científico que não só apresenta evolução imprevisível (como qualquer outro), como também se baseia na imprevisibilidade<sup>213</sup>.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese analisou a moralidade da governança das políticas públicas para as nanotecnologias construídas, em âmbito federal, pelo MCTI.

Foram analisados os perfis dos atores sociais envolvidos com as nanotecnologias em nível governamental (gestores públicos), em nível acadêmico (nanotecnologistas ou nanotecnocientistas) e em nível empresarial (setor produtivo); as políticas científicas, tecnológicas e de inovação e as políticas para as nanotecnologias emanadas do MCTI e sua execução por meio de seleções públicas de projetos de pesquisa nanotecnológica, via agências de fomento – CNPq e Finep -, ambas vinculadas ao MCTI. Os instrumentos de seleção pública analisados foram aqueles que induziram o apoio específico para a área da nanotecnologia. Foram descartados instrumentos em que a nanotecnologia era apenas mais uma área, dentre muitas, a ser apoiada, assim como o investimento direto em projetos via encomenda.

Quanto à execução das políticas, foram analisados 537 projetos aprovados em seleções públicas. Dentre estes, foi feito um recorte para analisar 43 redes de pesquisa em nanotecnologia, devido a sua amplitude de atuação geográfica e poder de congregação de várias instituições e pesquisadores.

Na análise do perfil dos atores sociais envolvidos com o desenvolvimento da nanotecnologia, verificou-se a ausência quase total da participação da sociedade civil organizada e de representantes das áreas sociais e humanas, tanto na ocupação de vagas na gestão pública e na composição de comitês de nanotecnologias (CCNANO e CIN), quanto na condução de projetos aprovados nas seleções públicas como líderes.

A elaboração do primeiro documento que serviu de base para a criação de uma política pública para a nanotecnologia, em âmbito federal, teve a participação, no GTNano formado para tal tarefa, de 70% (ou 9 membros) da comunidade científica, incluídos os representantes do governo, professores-pesquisadores das

ciências ditas duras (área da física) cedidos por suas universidades (públicas) para ocuparem cargos de direção. Três membros (ou 23%) eram do setor produtivo – empresas de eletrônica e aeroespacial. E um representante do setor público financeiro – o Banco Nacional de Desenvolvimento Social. Esta, portanto, é a tríade formada que forneceu o escopo das políticas de nanotecnologias no âmbito do MCTI, e que tem prevalecido até a finalização desta tese.

A CGNT, unidade administrativa do MCTI encarregada pela formulação, supervisão e acompanhamento das políticas para as nanotecnologias, contou com sete coordenadores-gerais nomeados para o cargo. Dos cinco que exerceram de fato e de direito as atribuições como coordenador-geral, apenas um era servidor de carreira do MCTI. Os restantes eram professores-pesquisadores de universidades públicas brasileiras, com formação acadêmica em física, o que, em parte, justifica, juntamente com o GTNano, o fato de se atribuir maior peso ao desenvolvimento nanotecnocientífico propriamente dito do que à avaliação (bio)ética das nanotecnologias.

As práticas cognitivas, vistas como unidades de análise centrais da epistemologia e da bioética, compreendem elementos que se interrelacionam: conjunto de agentes com propósitos comuns; meio no qual os agentes interagem; conjunto de objetos que compõem o meio e conjunto de ações (intenções, propósitos, fins, projetos, tarefas, representações do mundo, crenças, valores, normas, regras, juízos de valor e emoções)<sup>54</sup>. No caso das políticas públicas para as nanotecnologias, a comunidade (nano)científica, encarregada pela sua gestão, é guiada por valores específicos condicionados pelo imperativo tecnológico (o que puder ser feito será feito), diferentes, por exemplo, dos valores que orientam os bioeticistas, para os quais os interesses têm relação com a vida e com as ações que podem de alguma forma impactar na sua qualidade.

Como se percebe, a homogeneidade das práticas cognitivas confere à governança pública das nanotecnologias uma aparente condução consensual, livre de interferências externas, seja da mídia, que pouco ou nada esclarece sobre as nanotecnologias (riscos ou benefícios); seja da sociedade civil, em geral desinformada acerca das realizações do governo em ciência, tecnologia e inovação

e do que são propriamente as nanotecnologias, seja da sociedade civil organizada, cuja participação ainda é tímida nos fóruns governamentais sobre nanotecnologia.

No entanto, não é eticamente justificável inibir ou negligenciar a participação mais abrangente da sociedade civil nas discussões sobre as políticas para as nanotecnologias. Em um primeiro momento poderia se dizer que as nanotecnologias são técnicas bastante complexas e de difícil entendimento para a população em geral. Mas, esta argumentação não sustenta, uma vez que ao existirem potenciais impactos (positivos ou negativos) para todos os setores da sociedade e incertezas acerca dos resultados das pesquisas nanotecnológicas que nem mesmo os (nano)cientistas podem prever, torna-se mister a participação pública<sup>54</sup>. A participação de sujeitos com competência epistemológica na proteção dos direitos dos cidadãos garantiria, em princípio, a ampliação dos fins buscados pelos gestores públicos com o desenvolvimento das (nano)tecnociências.

O silêncio de outras vozes que não as das ciências duras, neste caso predominantes, não foi absoluta devido: a) à aprovação, em 2004, de cinco projetos relacionados aos impactos sociais, ambientais, econômicos, políticos, éticos e/ou legais da nanotecnologia no Brasil, dos quais quatro foram liderados por filósofos, sociólogos e economistas e um por engenheira química; b) à participação de entidades de regulação sanitária (Agência de Vigilância Sanitária - Anvisa), de defesa do consumidor (Procon) e da segurança e saúde do trabalhador (Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho - Fundacentro), no CIN, criado em 2012; e c) à ocupação de uma vaga no CCNANO, composição ainda vigente, criada em 2014.

De toda forma, é preciso empoderar a teia social de atores demandantes de políticas públicas, sejam elas quais forem, por meio da educação, da distribuição de renda, da justiça social e, principalmente, do respeito à dignidade humana. Com esta agenda positiva, o país deixará de importar acriticamente padrões de progresso e de desenvolvimento científico e tecnológico construídos em outras sociedades. Para isto, é imprescindível a partilha da autoridade com o Estado, ao mesmo tempo gestor da biopolítica, mantenedor do biopoder e interlocutor fundamental da bioética<sup>214</sup>.

Se a escolha dos agentes sociais envolvidos com a elaboração das políticas públicas para as nanotecnologias teve como objetivo colocar em voga valores, em um primeiro momento, mercadológicos, com o aumento da competitividade da indústria nacional, por meio da inovação, os objetivos dos projetos nanotecnológicos aprovados por seleções públicas também seguiram as mesmas orientações.

A quantidade de linhas de pesquisa aprovadas nas seleções públicas (39 específicas e 10 gerais) demonstra a pulverização dos recursos públicos e a falta de prioridade em temas de interesse coletivo nacional e planetário. Poder-se-ia pensar que a ênfase dada nas políticas públicas de nanotecnologias para a competitividade da indústria nacional pudesse favorecer a seleção de projetos de interesse mercadológico. No entanto, o gestor público, responsável pela seleção dos projetos, e a comunidade (nano)científica, responsável pela proposição e condução da pesquisa, concertaram-se também, ainda que timidamente, em torno de temas de interesse coletivo, como a saúde (153 projetos), energia (58 projetos), meio ambiente (14 projetos), alimentos (8 projetos), nanotoxicologia (9 projetos), construção civil (8 projetos), impactos sociais/econômicos/éticos/legais (5 projetos).

A nanotecnologia, como quaisquer tecnociências, é empreendida por pessoas carregadas de valores, de crenças, de intenções, de interesses, de juízos de valor, de paixões, de emoções, integradas em um meio (a sociedade) e envolvidas em relações horizontais ou verticais com outras pessoas, às quais podem ser afetadas pelos fins a que se destinam as pesquisas. Esta amálgama de valores e esta rede de relações dos atores sociais reforçam a ideia da não neutralidade da ciência. Portanto, as práticas cognitivas destes atores sociais exigem deles uma reflexão crítica acerca de suas ações – na implementação e na condução das pesquisas (nano)tecnocientíficas.

Finalmente, considerando a bioética como uma das possíveis caixas de ferramentas para garantir o acesso aos benefícios da nanotecnologia, podem-se propor a manutenção das pesquisas nanotecnológicas de interesse coletivo sob tutela do Estado, para permitir o acesso universal aos benefícios dessa nova tecnologia e a priorização dos investimentos públicos nesse tipo de pesquisas, de forma a diminuir as desigualdades sociais e garantir a proteção da dignidade humana, assim como a sustentabilidade ambiental, uma vez “que todos os seres



humanos, sem distinção, devem se beneficiar dos mesmos elevados padrões éticos na medicina e nas pesquisas em ciências da vida”<sup>67</sup>(Preâmbulo) e porque não, nas pesquisas em nanotecnologia.

A caixa-preta da nanotecnologia continua aberta<sup>215</sup>. É preciso, pois, aproveitar esta “brecha” e tentar, não só descrevê-la, mas adicionar-lhe prescrições e se necessário, proscricções, tal qual dita a aplicação da bioética nas ações humanas<sup>74</sup>.

## 8 REFERÊNCIAS

1. Nano. Michaelis: moderno dicionário da língua portuguesa. São Paulo: Companhia Melhoramentos; 1998.
2. Houaiss A. Nano. Houaiss A, editor. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Ed. Objetiva; 2001.
3. Nano. 5th ed. Longman dictionary of contemporary English. Harlow: Longman; 2009.
4. Matsuda M, Hunt G. Research on the societal impacts of nanotechnology: a preliminary comparison of USA, Europe and Japan. *Biomed Mater Eng*. 2009 Jan;19(2-3):259–67.
5. Roco MC. Towards a US National Nanotechnology Initiative. *J Nanoparticle Res*. 1999;1:435–8.
6. Ramsden JJ. What is nanotechnology? *Nanotechnol Perceptions*. 2005;1:3–17.
7. Bennet-Woods D. *Nanotechnology: ethics and society*. Boca Raton (FL): CRC Press; 2008.
8. The Royal Society and the Royal Academy of Engineering. *Nanoscience and Nanotechnologies: Opportunities and Uncertainties*. London: The Royal Society; 2004.
9. Fiedler FA, Reynolds GH. Legal problems of nanotechnology: an overview. *South Calif Interdiscip Law J*. 1994;3:593–629.
10. Wang ZL. Toward self-powered sensor networks. *Nano Today*. 2010;5(6):512–4.
11. Wang ZL. Self-Powered Nanotech. *Sci Am*. 2008;298:82–7.
12. Yang Q, Liu Y, Li Z, Yang Z, Wang X, Wang ZL. Self-powered ultrasensitive nanowire photodetector driven by a hybridized microbial fuel cell. *Angew Chemie - Int Ed*. 2012;51(26):6443–6.
13. National Nanotechnology Initiative (United States of America). What is nanotechnology? [Internet]. 2013 [cited 2015 Jan 15]. Available from: <http://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition>

14. International Organization for Standardization. Technical Committee 229 [Internet]. London; 2005 [cited 2015 Jan 15]. Available from: [http://www.iso.org/iso/iso\\_technical\\_committee?commid=381983](http://www.iso.org/iso/iso_technical_committee?commid=381983)
15. Pohlmann AR, Guterres SS. Relatório GT Marco Regulatório. Fórum de Competitividade em Nanotecnologia [Internet]. [cited 2015 Jan 15]. Available from: [http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl\\_1283535420.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1283535420.pdf)
16. European Commission. Second regulatory review on nanomaterials [Internet]. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council and the European Economic and Social Committee. 2012 [cited 2015 Jan 15]. Available from: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0572:FIN:en:PDF>
17. Organisation for Economic Co-operation and Development. Series on the Safety of Manufactured Nanomaterials No. 33: Important issues on risk assessment of manufactured nanomaterials. ENV/JM/MONO. 2012;8.
18. Giroux HJ, Houde J, Britten M. Preparation of nanoparticles from denatured whey protein by pH-cycling treatment. Food Hydrocoll. 2010;24(4):341–6.
19. Schulz PAB. O que é nanociência e para que serve a nanotecnologia? Física na Esc. 2005;6(1):58–62.
20. Freestone I, Meeks N, Sax M, Higgitt C. The Lycurgus Cup - A Roman nanotechnology. Gold Bull. 2007;40(4):270–7.
21. Ferreira HS, Rangel MDC. Nanotecnologia: Aspectos gerais e potencial de aplicação em catálise. Quim Nova. 2009;32(7):1860–70.
22. Feynman R. There's plenty of room at the bottom: an invitation to enter a new field of physics. Eng Sci. 1960;22–36.
23. Roco MC, Bainbridge WS. Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology. Virginia: National Science Foundation Virginia; 2001.
24. Taniguchi N. On the Basic Concept of “Nano-Technology.” Bull Japan Soc Precis Eng. 1974;18–23.
25. Sargent JF. The National Nanotechnology Initiative: Overview, Reauthorization, and Appropriations Issues. CRS Report for Congress. Washington-DC: CRS; 2011.
26. Roco MC, Mirkin CA, Hersam MC. Nanotechnology Research Directions for Societal Needs in 2020: retrospective and outlook. New York: Springer; 2011.
27. Chauí M. Convite à Filosofia. São Paulo: Ática; 2000.
28. Kuhn TS. A estrutura das revoluções científicas. 10th ed. São Paulo: Perspectiva; 2011.

29. Feyerabend PK. *Contra o método*. 2nd ed. São Paulo: Editora Unesp; 2011.
30. Melo CP, Pimenta M. Nanociências e nanotecnologia. In: CGEE, editor. *Parcerias Estratégicas*. Brasília: CGEE; 2004. p. 9–21.
31. Galembeck F, Ripel MM. Nanocompósitos poliméricos e nanofármacos: fatos, oportunidades e estratégias. In: CGEE, editor. *Parcerias Estratégicas*. Brasília: CGEE; 2004. p. 41–60.
32. Pereira MEM. A indução para o conhecimento e o conhecimento para a vida prática: Francis Bacon (1561-1626). In: Andery MA, Micheletto N, Sérgio TMP, Rubano DR, Moroz M, Pereira ME, et al., editors. *Para compreender a ciência: uma perspectiva história*. Rio de Janeiro: Garamond; 2007. p. 193–9.
33. Descartes R. *Discurso sobre o método*. Rio de Janeiro: Vozes; 2008.
34. Balzani V. Nanoscience and nanotechnology: the bottom-up construction of molecular devices and machines. *Pure Appl Chem*. 2008;80(8):1631–50.
35. Doumanidis H. The nanomanufacturing programme at the national science foundation. *Nanotechnology*. 2002;13(3):248–52.
36. Joachim C, Plévert L. *Nanociências - a revolução do invisível*. Rio de Janeiro: Zahar; 2009.
37. Binnig G, Rohrer H, Weibel E. Tunneling through a controllable vacuum gap. *Appl Phys Lett*. 1981;40(2):178–80.
38. Kostoff RN, Murday JS, Lau CGY, Tolles WM. The seminal literature of nanotechnology research. *J Nanoparticle Res*. 2006;8(2):193–213.
39. Binnig G, Quate CF, Gerber C. Atomic force microscope. *Phys Rev Lett*. 1986;56(9):930–3.
40. Tomey C. Reading Feynman into nanotechnology: a text for a new science. *Techné*. 2008;12(3):133–68.
41. Invernizzi N. Nanotechnology between the lab and the shop floor: What are the effects on labor? *J Nanoparticle Res*. 2011;13(6):2249–68.
42. Roco M. The long view of nanotechnology development: the National Nanotechnology Initiative at 10 years. *J Nanoparticle Res*. 2011;13:427–45.
43. Roco MC, Harthorn B, Guston D, Shapira P. Innovative and responsible governance of nanotechnology for societal development. *J Nanoparticle Res*. 2011;13(9):3557–90.
44. Katz E. Bioelectronics. *Electroanalysis*. 2006;18(19-20):1855–7.

45. Action Group on Erosion, Technology and Concentration. Nanotech Product Recall Underscores Need for Nanotech Moratorium: Is the Magic Gone? [Internet]. News Release. 2006 [cited 2015 Jan 15]. Available from: <http://www.etcgroup.org/fr/node/14>
46. Lacey H. O princípio da precaução e a autonomia da ciência. *Sci Stud*. 2006;4(3):373–92.
47. Lacey H. Valores e atividade científica 2. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34; 2010.
48. Lacey H. Valores e atividade científica 1. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34; 2008.
49. Marcuse H. A responsabilidade da ciência. *Sci Stud*. 2011;7(1):159–64.
50. Potter VR. Credo bioético. *Rev Bioethikos*. 2011;5(3):345.
51. Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia (Brasil). Monitoramento BPL [Internet]. 2015. Available from: [http://www.inmetro.gov.br/monitoramento\\_BPL](http://www.inmetro.gov.br/monitoramento_BPL)
52. Schramm FR. A moralidade da biotecnociência: a bioética da proteção pode dar conta do impacto real e potencial das biotecnologias sobre a vida e/ou a qualidade de vida das pessoas humanas? In: Schramm FR, Rego S, Braz M, Palácios M, editors. *Bioética, riscos e proteção*. 2nd ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ : Editora FIOCRUZ; 2009. p. 15–28.
53. Kuhse H, Singer P. What is bioethics? A historical introduction. In: Kuhse H, Singer P, editors. *A companion to bioethics*. Oxford: Wiley-Blackwell; 1998. p. 3–13.
54. Olivé L. Epistemologia na ética e nas éticas aplicadas. In: Garrafa V, Kottow M, Saada A, editors. *Bases conceituais da bioética: enfoque latino-americano*. São Paulo: Gaia; 2006. p. 121–39.
55. Potter VR. Bioethics, the science of survival. *Perspect Biol Med*. 1970;14(1):127–53.
56. Potter VR. *Bioethics: bridge to the future*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall; 1971.
57. Reich WT. *Encyclopedia of Bioethics*. New York: Macmillan Free Press; 1978.
58. National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research (Estados Unidos da América). The Belmont report: ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research [Internet]. 1979 [cited 2015 Jul 6]. Available from: <http://www.hhs.gov/ohrp/humansubjects/guidance/belmont.html>

59. Beauchamp TL, Childress JF. Principles of biomedical ethics. New York: Oxford University Press; 1979.
60. Azambuja LEO de. A teoria da moralidade comum e o princípio da justiça na obra de Beauchamp & Childress [Tese de Doutorado]. Brasília: Universidade de Brasília; 2014.
61. Clouser D, Gert B. A critique of principlism. *J Med Philos.* 1990;(15):219–36.
62. Potter VR. Global bioethics. Michigan: Michigan State University Press; 1988.
63. Tealdi JC. Os princípios de Georgetown: análise crítica. In: Garrafa V, Kottow M, Saada A, editors. Bases conceituais da bioética: enfoque latino-americano. São Paulo: Gaia; 2006. p. 49–63.
64. Garrafa V, Porto D. Intervention bioethics: a proposal for peripheral countries in a context of power and injustice. *Bioethics.* 2003;17(5-6):399–416.
65. Garrafa V, Porto D. Bioética, poder e injustiça: por uma ética de intervenção. *O Mundo da Saúde (São Paulo).* 2002;26(1):6–15.
66. Garrafa V, Porto D. Bioética de intervención. In: Tealdi JC, editor. Diccionario latinoamericano de bioética. Bogotá: UNESCO - Red Latinoamericana y del Caribe de Bioética: Universidad Nacional de Colombia; 2008. p. 161–4.
67. OLIVEIRA AAS DE. Interface entre bioética e direitos humanos: perspectiva teórica, institucional e normativa [Tese de Doutorado]. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Saúde; 2010.
68. Unesco. Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos. Tradução: Cátedra UNESCO de Bioética. 2005;
69. Nations U. Universal Declaration of Human Rights [Internet]. 1948 [cited 2015 Jul 6]. Available from: <http://www.ohchr.org/EN/UDHR/Pages/Introduction.aspx>
70. International Atomic Energy Agency. Chernobyl nuclear accident [Internet]. 2011 [cited 2015 Jul 6]. Available from: <https://www.iaea.org/newscenter/focus/chernobyl>
71. International Atomic Energy Agency. Goiânia's legacy two decades on [Internet]. 2008 [cited 2015 Jul 6]. Available from: <https://www.iaea.org/newscenter/news/goi%C3%A2nia%C2%B4s-legacy-two-decades>
72. International Atomic Energy Agency. Fukushima nuclear accident update log [Internet]. 2011 [cited 2015 Jul 6]. Available from: <https://www.iaea.org/newscenter/news/fukushima-nuclear-accident-update-log-12>

73. Garrafa V. Imperialismo moral. In: Tealdi JC, editor. Dicionario latinoamericano de bioética. Bogotá: UNESCO - Red Latinoamericana y del Caribe de Bioética: Universidad Nacional de Colombia; 2008. p. 535.
74. Schramm FR. Três ensaios de bioética. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 2015.
75. Schramm FR. A relação entre ética e política na hipermodernidade: uma transição paradigmática no campo dos valores? [Conferência]. X Congresso Brasileiro de Bioética. Florianópolis; 2013.
76. McGinn RE. What's different, ethically, about nanotechnology?: foundational questions and answers. *Nanoethics*. 2010;4(2):115–28.
77. Murray TH, Livny E. The Human Genome Project: Ethical and social implications. *Bull Med Libr Assoc*. 1995;83(1):14–21.
78. Collins FS. Shattuck lecture - Medical and societal consequences of the human genome project. *N Engl J Med*. 1999;341(1):28–37.
79. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos [Internet]. Paris: Unesco; 1997. Available from: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001229/122990por.pdf>
80. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. International Declaration on Human Genetic Data [Internet]. Paris: Unesco; 2003. Available from: [http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL\\_ID=17720&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=17720&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
81. Schramm FR. Bioética, biossegurança e a questão da interface no controle das práticas da biotecnociência: uma introdução. *Rev Redbioética/UNESCO*. 2010;1(2):99–110.
82. Schramm FR. Existem boas razões para se temer a biotecnociência? *Bioethikos*. 2010;4(2):189–97.
83. Schramm FR, Kottow M. Bioética y biotecnología: lo humano entre dos paradigmas. *Acta Bioeth*. 2001;7(2):259–67.
84. Kottow M. Introducción a la bioética. Santiago: Editorial Universitaria; 1995.
85. Schramm FR. Bioética para quê? *Rev Camiliana da Saúde*. 2002;1(2):14–21.
86. Teixeira RR. Agenciamentos tecnosemiológicos e produção de subjetividade: uma contribuição para o debate sobre a trans-formação do sujeito em saúde. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2001;6(1):49–61.
87. Candiotto C. Subjetividade e verdade no último foucault. *Trans/Form/Ação*. 2008;31(1):87–103.

88. Vázquez AS. *Ética*. 33rd ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira; 2012.
89. Gottweiss H. Governing genomics in the 21st century: between risk and uncertainty. *New Genet Soc*. 2005;24(2):175–94.
90. Bresser-Pereira LC. A reforma do Estado nos anos 90: lógica e mecanismos de controle. *Cad do MARE*. 1997;1:1–60.
91. Rua MG. Desafios da administração pública brasileira: governança, autonomia e neutralidade. *Rev do Serviço Público*. 1997;48(3):133–52.
92. Bragesjö F, Elzinga A, Kasperowski D. Continuity or Discontinuity? Scientific Governance in the Pre-History of the 1977 Law of Higher Education and Research in Sweden. *Minerva*. 2012;50(1):65–96.
93. Guivant JS, Macnaghten P. O mito do consenso: uma perspectiva comparative sobre governança tecnológica. *Ambient e Soc*. 2011;14(2):89–104.
94. Macnaghten P, Guivant JS. Converging citizens? Nanotechnology and the political imaginary of public engagement in Brazil and the United Kingdom. *Public Underst Sci*. 2011;20(2):207–20.
95. Falkner R, Jaspers N. Regulating nanotechnologies: Risk, uncertainty and the global governance gap. *Glob Environ Polit*. 2012;12(1):30–55.
96. Bauman Z. *Ética pós-moderna*. São Paulo: Paulus; 2011.
97. Cormick C. Why Do We Need to Know What the Public Thinks about Nanotechnology? *Nanoethics*. 2009;3(2):167–73.
98. Ferrari A. Developments in the Debate on Nanoethics: Traditional Approaches and the Need for New Kinds of Analysis. *Nanoethics*. 2010;4:27–52.
99. Pereira MEM, Gioia SC. Séculos XVIII e XIX: revolução na economia e na política. In: Andery MAPA, Micheletto N, Sérgio TMP, Rubano DR, Moroz M, Pereira ME, et al., editors. *Para compreender a ciência: uma perspectiva história*. Rio de Janeiro: Garamond; 2007. p. 257–94.
100. Harremoës P, European Environment Agency. Late lessons from early warnings : the precautionary principle, 1896-2000. Environmental issue report. Copenhagen, Denmark: European Environment Agency; 2001. 210 p. p.
101. Sandin P. Dimensions of the precautionary principle. *Hum Ecol Risk Assess*. 1999;5(5):889–907.
102. Wiener JB, Rogers MD. Comparing precaution in the United States and Europe. *J Risk Res*. 2002;5(4):317–49.
103. Weckert J, Moor J. The precautionary principle in nanotechnology. In: Allhoff F, Lin P, Moor J, Weckert J, editors. *Nanoethics: the ethical and social*



- implications of nanotechnology. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc; 2007. p. 133–46.
104. Bartolomeu MC, Previde MC. “Eutopia” e “distopia” no Brave New World, de Aldous Huxley [Internet]. Fronteiras Puc-SP. 2009. p. 1–10. Available from: [http://www.pucsp.br/revistafronteiras/numeros\\_anteriores/n4/download/pdf/admiravel.pdf](http://www.pucsp.br/revistafronteiras/numeros_anteriores/n4/download/pdf/admiravel.pdf)
  105. Bardin L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70; 2011.
  106. Presidência da República (Brasil). Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012. 2012.
  107. Brasil. Decreto Nº 4.724, de 9 de junho de 2003. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério da Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. 2003.
  108. Brasil. Decreto Nº 5.314, de 17 de dezembro de 2004. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério da Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. 2004.
  109. Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil). Desenvolvimento da nanociência e da nanotecnologia: proposta do Grupo de Trabalho criado pela Portaria MCT nº 252 como subsídio ao Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia do PPA 2004-2007 [Internet]. Brasília: MCT; 2003. Available from: [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0002/2361.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0002/2361.pdf)
  110. Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil). Portaria MCT nº 252, de 16 de maio de 2003. Constitui Grupo de Trabalho para elaborar o Programa Nacional Quadrienal de Nanotecnologia. 2003.
  111. Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil). Portaria MCT Nº 480, de 30 de julho de 2008. 2008.
  112. Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil). Portaria MCT Nº 949, de 19 de dezembro de 2008. 2008.
  113. Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil). Portaria MCT Nº 525, de 19 de agosto de 2008. 2008.
  114. Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil). Portaria Nº 757, de 3 de outubro de 2006. 2006.
  115. Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil). Portaria Nº 587, de 10 de setembro de 2007. 2007.
  116. Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil). Portaria Nº 322, de 28 de maio de 2008. 2008.

117. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (Brasil). Portaria N° 260, de 3 de maio de 2011. 2011.
118. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (Brasil). Portaria MCTI n° 441, de 24 de abril de 2014. 2014.
119. World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology. Nanotechnologies and ethics: policies and actions. Comest Policy Recommendations. Paris: Unesco; 2007.
120. Mirkin CA, Nel A, Thaxton CS. Applications: Nanobiosystems, Medicine, and Health. In: Roco MC Hersam MC MCA, editor. Nanotechnology Research Directions for Societal Needs in 2020: retrospective and outlook. Springer; 2011. p. 305–74.
121. Schummer J. Multidisciplinarity, interdisciplinarity, and patterns of research collaboration in nanoscience and nanotechnology. *Scientometrics*. 2004;59(3):425–65.
122. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (Brasil). Portaria Interministerial MCTI/MAPA/MD/MDIC/MEC/MMA/MME/MS n° 510, de 9 de julho de 2012. 2012.
123. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (Brasil). Ata da primeira reunião do Comitê Interministerial de Nanotecnologia - 30 de outubro de 2012. 2012.
124. Engelhardt HT. Fundamentos de Bioética. São Paulo: Edições Loyola; 1998.
125. NANoREG. NANoREG – A common European approach to the regulatory testing of Manufactured Nanomaterials [Internet]. 2014 [cited 2015 Jan 19]. Available from: <http://nanoreg.eu/>
126. Organisation for Economic Co-operation and Development. Oslo Manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data 3ed. Paris: OECD; 2005.
127. Dagnino R. A relação pesquisa-produção: em busca de um enfoque alternativo. In: Santos L, Ichikawa E, Sendin P, Cargano D, editors. Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação. Londrina: IAPAR; 2002. p. 101–51.
128. Salerno MS, Daher T. Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do Governo Federal (PITCE): balanço e perspectivas [Internet]. 2006 [cited 2015 Jan 15]. Available from: <http://investimentos.mdic.gov.br/public/arquivo/arq1272980896.pdf>
129. Dagnino R. Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico: um debate sobre a tecnociência. Campinas: Editora Unicamp; 2008.

130. Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (Brasil). Política de Desenvolvimento Produtivo: inovar e investir para sustentar o crescimento. Brasília: MDIC; 2008.
131. Brasil. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Plano Brasil Maior: inovar para competir; competir para crescer. Brasília: ABDI; 2015.
132. Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Livro Branco: Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: MCT; 2002.
133. Rank SciJ& C. Brazil [Internet]. 2015 [cited 2015 Jul 6]. Available from: <http://www.scimagojr.com/countrysearch.php?country=BR>
134. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (Brasil). Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015: balanço das atividades estruturantes 2011. Brasília: MCTI; 2012.
135. Sabato JA, Botana N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América latina. In: Sabato J, editor. El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. 1st ed. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional; 2011. p. 215–31.
136. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). Pesquisa de inovação 2011. Rio de Janeiro: IBGE; 2013.
137. Organization for Economic Co-operation and Development. Innovation for Development. Paris: OCDE; 2012.
138. Dutta S, Lanvin B, Wunsch-Vincent S. The global innovation index 2014: the human factor in innovation. Geneva: WIPO; 2014.
139. Office of Science and Technology Policy (USA). Technology & Innovation [Internet]. 2015 [cited 2015 May 27]. Available from: <https://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/divisions/technology>
140. Silva CG, Melo LCP. Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira- livro verde. Brasília: MCT/ABC; 2001.
141. Videira AAP. 25 anos de MCT: raízes históricas da criação de um ministério. Rio de Janeiro: CGEE; 2010.
142. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. . Ciência, tecnologia e inovação para um Brasil competitivo. São Paulo: SBPC; 2011.
143. Cassiolato JE, Szapiro M, Maxnuck E, Podcameni MG von B, Hausmann JM, Matos MGP de, et al. Fronteiras tecnológicas subordinadas a estratégias nacionais de desenvolvimento: as experiências dos Estados Unidos da América, da China, do Japão e da Alemanha. Dimensões estratégicas do desenvolvimento brasileiro: as fronteiras do conhecimento e da inovação:

- oportunidades, restrições e alternativas estratégicas para o Brasil. Brasília: CGEE; 2013. p. 9–191.
144. Arruda M, Velmulm R, Hollanda S. Inovação Tecnológica no Brasil: a indústria em busca da competitividade global. São Paulo: Anpei; 2006.
  145. Viotti EB. Brasil: de política de C&T para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. Brasília: CGEE; 2008. p. 137–73.
  146. Nelson R. Capitalism as an engine of progress. *Res Policy*. 1990;19(3):193–214.
  147. Dagnino R. As trajetórias dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e da política científica e tecnológica na ibero-américa. In: Dagnino R, editor. *Estudos sociais da ciência e tecnologia e política de ciência e tecnologia: abordagens alternativas para uma nova América*. Campina Grande: EDUEPB; 2010. p. 15–42.
  148. Filho CAAC. 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: síntese das conclusões e recomendações. Brasília: MCT/CGEE; 2006.
  149. Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil). Consolidação das recomendações da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável; Conferências nacional, regionais e estaduais e Fórum Municipal de C,T&I. Brasília: MCT/CGEE; 2010.
  150. Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil). Plano de Ação 2007-2010: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional. Brasília: MCT; 2007.
  151. Krugman P. Competitiveness: A dangerous obsession. *Foreign Aff*. 1994;73(2):28–44.
  152. Coriat B. Los desafios de la competitividad. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires; 1997.
  153. Brasil. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Plano Plurianual 2004-2007: mensagem presidencial. Brasília: MP; 2003.
  154. Brasil. Casa Civil da Presidência da República. Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior. 2003.
  155. Confederação Nacional da Indústria. Competitividade Brasil 2014: comparação com países selecionados. Brasília: CNI; 2015.
  156. Schwab K. The Global Competitiveness Report 2014–2015: Full Data Edition. Geneva: World Economic Forum; 2014.

157. Selli L, Garrafa V. Solidariedade crítica e voluntariado orgânico: outra possibilidade de intervenção societária. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*. Casa de Oswaldo Cruz; 2006 Jun;13(2):239–51.
158. KNOBEL M. O futuro da nanotecnologia no Brasil: vinte anos não são nada? *Cienc Cult*. 2005;57(1):4–5.
159. Congresso Nacional (Brasil). Lei nº 10.933, de 11 de agosto de 2004. Dispõe sobre o Plano Plurianual para o período 2004/2007. 2004.
160. Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil). Discurso do presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na cerimônia de lançamento do Programa Nacional de Nanociência e Nanotecnologia [Internet]. 2005 [cited 2014 Jan 15]. Available from: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/14842.html>
161. Bush V. Science, the endless frontier. Washington, D.C.: National Science Foundation; 1945.
162. Congresso Nacional (Brasil). Lei nº 11.653, de 7 abril de 2008. Dispõe sobre o Plano Plurianual para o período 2008/2011. 2008.
163. Congresso Nacional (Brasil). Lei nº 12.593, de 18 de janeiro de 2012. Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2012 a 2015. 2012.
164. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (Brasil). Iniciativa Brasileira de Nanotecnologia. Brasília: MCTI; 2013.
165. Silva DH da. Cooperação internacional em ciência e tecnologia: oportunidades e riscos. *Rev Bras Política Int*. 2007 Jun;50(1):5–28.
166. Oliveira MF de, Luvizotto CK. Cooperação técnica internacional: aportes teóricos. *Rev Bras Política Int*. 2011;54(2):05–21.
167. Velho LMS. Cooperação internacional em C&T no novo contexto geopolítico global. In: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Brasil), editor. *Cooperação internacional na era do conhecimento*. Brasília: CGEE; 2010. p. 181–5.
168. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Brasil). Cooperação internacional [Internet]. 2015 [cited 2015 Mar 5]. Available from: <http://www.cnpq.br/web/guest/cooperacao-internacional>
169. Ministério das Relações Exteriores (Brasil). Protocolo de estabelecimento do centro brasileiro-argentino de nanotecnologia (CBAN) entre os governos da REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL e da REPÚBLICA ARGENTINA [Internet]. 2005 [cited 2015 Mar 19]. Available from: [http://dai-mre.serpro.gov.br/atos-internacionais/bilaterais/2005/b\\_216/](http://dai-mre.serpro.gov.br/atos-internacionais/bilaterais/2005/b_216/)
170. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Brasil). Chamada MCTI/CNPq N ° 20/2011 - Programa Brasil-Cuba de

- Nanobiotecnologia [Internet]. 2011 [cited 2015 Jan 19]. Available from: [http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&idDivulgacao=12&filtro=encerradas&detalha=chamadaDetalhada&id=129-23-1500](http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&idDivulgacao=12&filtro=encerradas&detalha=chamadaDetalhada&id=129-23-1500)
171. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Brasil). Chamada MCTI/CNPq n° 21/2011 - Programa Brasil-México de Nanotecnologia [Internet]. 2011 [cited 2015 Mar 19]. Available from: [http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&buscaModo=textual](http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&buscaModo=textual)
  172. Ministério das Relações Exteriores (Brasil). Memorando de Entendimento sobre Cooperação Triateral em Ciência, Tecnologia e Inovação entre o Governo da República Federativa do do Brasil, o Governo da República da Índia e o Governo da República da África do Sul [Internet]. 2010 [cited 2015 Jan 15]. Available from: <http://dai-mre.serpro.gov.br/atos-internacionais/multilaterais/memorando-de-entendimento-sobre-cooperacao-trilateral-em-ciencia-tecnologia-e-inovacao-entre-o-governo-da-republica-federativa-do-do-brasil-o-governo-da-republica-da-india-e-o-governo-da-republ>
  173. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Brasil). Edital MCT / CNPq N ° 045/2009 Programa de Apoio à Cooperação Científica e Tecnológica Trilateral entre Índia, Brasil e África do Sul - PROGRAMA IBAS [Internet]. 2009 [cited 2015 Jan 15]. Available from: [http://cnpq.br/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&idDivulgacao=93&filtro=encerradas&detalha=chamadaDetalhada&id=348-1-959](http://cnpq.br/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&idDivulgacao=93&filtro=encerradas&detalha=chamadaDetalhada&id=348-1-959)
  174. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (Brasil). Portaria MCTI n° 117, de 13 de fevereiro de 2012. Institui o Centro Brasil-China de Pesquisa e Inovação em Nanotecnologia - CBC-Nano. 2012.
  175. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Brasil). Edital MCT/CNPq n° 031/2005 [Internet]. 2005 [cited 2015 Jan 19]. Available from: [http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p\\_p\\_id=resultadosportlet\\_WAR\\_resultadoscnpqportlet\\_INSTANCE\\_0ZaM&filtro=encerradas&buscaModo=textual&tmp=1426810500596](http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&buscaModo=textual&tmp=1426810500596)
  176. University of Colorado's Renewable and Sustainable Energy Institute (RASEI) and the National Renewable Energy Laboratory (NREL). Consortium for Innovation on Nanotechnology, Energy and Materials (CINEMA) [Internet]. 2014 [cited 2015 Jan 19]. Available from: <http://sciencepolicy.colorado.edu/cinema/index.html>
  177. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Brasil). Ciência sem Fronteiras [Internet]. 2015 [cited 2015 Jan 19]. Available from: <http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf>

178. Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Balanço energético nacional 2014. Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energia; 2014.
179. Pontes CAA, Schramm FR. Bioética da proteção e papel do Estado: problemas morais no acesso desigual à água potável. Cad Saude Publica. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2004 Oct;20(5):1319–27.
180. Fundação João Pinheiro. Déficit habitacional municipal no Brasil. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro-Centro de Estatística e Informação; 2013.
181. Centro de estudos avançados em economia aplicada - ESALQ/USP. Relatório PIBAgro-Brasil. São Paulo: ESALQ/USP; 2014.
182. World Health Organization. Pharmaceutical Industry [Internet]. 2015 [cited 2015 Jan 1]. Available from: <http://www.who.int/trade/glossary/story073/en/>
183. World Health Organization. WHO Director-General addresses the Regional Committee for Africa [Internet]. 2014 [cited 2014 Nov 5]. Available from: <http://www.who.int/dg/speeches/2014/regional-committee-africa/en/>
184. Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal P e C. Panorama do setor de HPPC [Internet]. 2014 [cited 2014 Sep 10]. Available from: <http://www.abihpec.org.br/wp-content/uploads/2014/04/2014-PANORAMA-DO-SETOR-PORTUGU%C3%A9S-21-08.pdf>
185. Associação brasileira de embalagem. O setor: embalagem [Internet]. 2015 [cited 2015 Mar 12]. Available from: <http://www.abre.org.br/setor/apresentacao-do-setor/a-embalagem/>
186. Braskem. A indústria petroquímica [Internet]. 2015 [cited 2015 Jan 1]. Available from: <http://rao2013.braskem.com/perfil/industria-petroquimica/>
187. Shinn T. Regimes de produção e difusão da ciência: rumo a uma organização transversal do conhecimento. Sci Stud. 2008;6(1):11–42.
188. Organização das Nações Unidas para a Educação a Ciência e a Cultura. Panorama e diagnóstico da oferta e qualidade da Educação Superior brasileira. São Paulo: Unesco; 2013.
189. Araújo BC. Políticas de inovação no Brasil e na China no século XXI. Rio de Janeiro: Ipea; 2013.
190. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Brasil). Diretório dos grupos de pesquisa no Brasil [Internet]. 2015 [cited 2015 Jan 15]. Available from: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/por-regiao2>
191. Thomas H, Davyt A, Dagnino R. Racionalidades de la interacción Universidad - Empresa en América Latina (1955-1995). Espacios. 1997;18(1):83–110.

192. Etzkowitz H. The second academic revolution and the rise of entrepreneurial science. *IEEE Technol Soc Mag*. 2001;18–29.
193. Dagnino R. A Relação Universidade-Empresa no Brasil e o “Argumento da Hélice Tripla.” *Rev Bras Inovação*. 2003;2(2 jul/dez):267–307.
194. Baiardi A, Ribeiro MCM. A cooperação internacional Norte-Sul na ciência e na tecnologia: gênese e evolução. *Cad CRH*. 2011;24(63):593–608.
195. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Brasil). Portal CSF: empresas [Internet]. 2011 [cited 2015 Jan 15]. Available from: <http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/empresas>
196. Presidência da República (Brasil). Lei No 10.973, de 2 de dezembro de 2004. 2004.
197. Presidência da República (Brasil). Lei Nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. 2005.
198. Hottois G. Pluralismo. In: Hottois G, Missa J-N, editors. *Nova enciclopédia da bioética*. Lisboa: Instituto Piaget; 2003. p. 524–7.
199. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (Brasil). No Title [Internet]. 2015 [cited 2015 Jan 15]. Available from: <http://www.mcti.gov.br/>
200. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (Brasil). Indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) [Internet]. 2015 [cited 2015 Jan 15]. Available from: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2068.html>
201. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (Brasil). Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de países selecionados, 2000-2012 [Internet]. 2015 [cited 2015 Jul 6]. Available from: [http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/336607/Dispendios\\_nacionais\\_e\\_m\\_pesquisa\\_e\\_desenvolvimento\\_P\\_D\\_de\\_paises\\_selecionados.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/336607/Dispendios_nacionais_e_m_pesquisa_e_desenvolvimento_P_D_de_paises_selecionados.html)
202. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (Brasil). Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de países selecionados, 2000-2012. 2015.
203. Berlinguer G. Globalização e saúde global. *Estud Avançados*. 1999;13(35):21–38.
204. Howitt P, Darzi A, Yang G-Z, Ashrafian H, Atun R, Barlow J, et al. Technologies for global health. *Lancet*. 2012 Aug 4;380(9840):507–35.
205. Berlinguer G. *Bioética cotidiana*. Brasília: Editora Universidade de Brasília; 2004.
206. Organização das Nações Unidas. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento: de acordo com a Resolução nº 44/228 da Assembléia Geral da ONU, de 22-12-89, estabelece uma abordagem



- equilibrada e integrada das questões relativas a meio ambiente e desenvolvimento: . Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenações de publicações; 1995.
207. Ministério do Meio Ambiente (Brasil). A Carta da Terra [Internet]. 2000 [cited 2015 Jan 15]. Available from: [http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/carta\\_terra.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/carta_terra.pdf)
  208. Comissão para os Determinantes Sociais da Saúde. Redução das desigualdades no período de uma geração: igualdade na saúde através da acção sobre os seus determinantes sociais: relatório final da comissão para os determinantes sociais da saúde. Portugal: Organização Mundial da Saúde; 2010.
  209. Singer PA, Salamanca-Buentello F, Daar AS. Harnessing nanotechnology to improve global equity. *Issues Sci Technol*. 2005;21(4):57–64.
  210. Segre M. Definição de Bioética e sua Relação com a Ética, Deontologia e Diceologia. In: Segre M, Cohen C, editors. *Bioética*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2002. p. 27–34.
  211. Morin E. *O método6: ética*. Porto Alegre: Sulina; 2011.
  212. Castiel JD. *Medida do possível... saúde, risco e tecnobiociências*. Rio de Janeiro: Contra Capa; 1999.
  213. Pyrrho M, Schramm FR. A moralidade da nanotecnologia. *Cad Saude Publica*. 2012 Nov;28(11):2023–33.
  214. Flor do Nascimento W. *Por uma vida descolonizada: diálogos entre a bioética de intervenção e os estudos sobre a colonialidade [Tese de Doutorado]*. Brasília: Universidade de Brasília; 2010.
  215. Silva MTP de S. *Revolução nanotecnocientífica e condição humana [Tese de Doutorado]*. Brasília: Universidade de Brasília; 2012.
  216. Veríssimo MP, Xavier CL. Tipos de commodities, taxa de câmbio e crescimento econômico: evidências da maldição dos recursos naturais para o Brasil. *Rev Econ Contemp*. 2014;18(2):267–95.

(continua)

## APÊNDICE A – PROJETOS EM NANOTECNOLOGIA APROVADOS POR EDITAIS DO CNPQ E FINEP

Edital	Proponente	Instituição proponente	Título do projeto
MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa	Luiz Ricardo Goulart Filho	UFU	Desenvolvimento de sensores biológicos com aplicações no diagnóstico molecular e imunológico de doenças parasitárias e infecciosas humanas
MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa	Robson Augusto Souza Dos Santos	UFMG	Desenvolvimento de nanodispositivos como plataforma tecnológica de formulações farmacêuticas para tratamento de doenças cardiovasculares
MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa	Ruben Dario Sinisterra Millán	UFMG	Preparação de Nanodispositivos de Liberação Controlada de antagonistas do receptor AT1 usando Ciclodextrinas, lipossomas e Polímeros Biodegradáveis
MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa	Raquel Santos Mauler	UFRGS	Nanocompósitos de poliolefinas
MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa	Sílvia Stanisçuaski Guterres	UFRGS	Desenvolvimento e produção de medicamentos na forma de nanopartículas
MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa	Fernando Galembeck	UNICAMP	Produção de Látexes Catiônicos por Modificação Iônica
MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa	Francisco Garcia Soriano	HCFM-USP	Sensores Amperométricos Nanoestruturados para Monitoramento em Unidades de Terapia Intensiva
MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa	Gilberto Medeiros-Ribeiro	LNLS	Fabricação de moldes para nanolitografia por impressão
MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa	Jose Antonio Brum	LNLS	Desenvolvimento de catalisadores para hidrogenação de polióis: melhoria na tecnologia atual utilizada pela GETEC e prospecção de novas tecnologias
MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa	Luiz Henrique Capparelli Mattoso	EMBRAPA-CNPDIA	Desenvolvimento do Sistema Sensor Língua Eletrônica para Avaliação de Qualidade de Café
MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa	Nelson Eduardo Duran Caballero	UMC	Nanotecnologia aplicada ao desenvolvimento de fármacos: encapsulamento de antibacteriano e de imunossupressor em micro e nanopartículas poliméricas

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa</b>	Amilton Martins Dos Santos	USP	Síntese de látices híbridos reforçados com Montmorillonita para aplicação em revestimentos especiais nas áreas de papel, têxtil e de tintas.
<b>MCT/CNPq - 12/2004 - Pesquisa Cooperativa</b>	Antonio Claudio Tedesco	USP-RP	Utilização de lipoproteína nanoestruturada na formulação de diluidor para o aprimoramento da criopreservação de espermatozoides bovinos
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Ailton De Souza Gomes	UFRJ	Membranas poliméricas nanoestruturadas para uso em células à combustível
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Alberto Passos Guimaraes	CBPF	Materiais Magnéticos Nanocristalinos com Potencial para Economia de Energia
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Ana Maria Rocco	UFRJ	Desenvolvimento de materiais nanoestruturados para aplicação como eletrólito sólido e material de eletrodo em células a combustível do tipo PEM para conversão de hidrogênio e metanol.
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Edson Roberto Leite	UFSCAR	Células Fotoeletroquímicas Nanoestruturadas: Utilização Eficiente da Energia Solar
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Eudenilson Lins De Albuquerque	UFRN	Dispositivos emissores de luz de baixo custo com base em nanoestruturas $\text{CaCO}_3$
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Jairton Dupont	UFRGS	Nanocatalisadores de Metais de Transição em Processos Para Células de Combustível
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Klaus Wilhelm Heinrich Krambrock	UFMG	Dispositivos híbridos eletro-ópticos baseados em heterojunções de polímeros conjugados e metalóxidos nanoestruturados ( $\text{TiO}_2$ , $\text{SiO}_2$ , $\text{ZnO}$ , $\text{SnO}_2$ )
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Luiz Henrique Meyer	FURB-Universidade Regional de Blumenau	Estudo de Nano-Aditivos à Borracha de Silicone para Aplicação sobre Isoladores de Porcelana ou Vidro em Ambientes de Alta Salinidade
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Martin Schmal	UFRJ	Síntese de catalisadores metálicos nanométricos para a Oxidação seletiva do CO na produção de Hidrogênio para Células Combustíveis

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Sukarno Olavo Ferreira	UFV	Crescimento e caracterização de filmes finos e pontos quânticos de CdTe, visando sua utilização na fabricação de células solares
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Dulce Maria De Araújo Melo	UFRN	Desenvolvimento de materiais para células a combustível de óxido sólido
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Fernando Luis De Araujo Machado	UFPE	Ligas Quasicristalinas: Propriedades Elétricas e Acumuladores de Hidrogênio
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Jose Octavio Armani Paschoal	IPEN	Desenvolvimento de laminados cerâmicos para células a combustível de óxido sólido
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Aldalea Lopes Brandes Marques	UFMA	Novos eletrocatalisadores para oxidação de etanol visando a aplicação em células a combustível - ETACOMB
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Aurea Beatriz Cerqueira Geraldo	IPEN	Desenvolvimento de Membranas de Troca de Iônica Enxertadas por Irradiação Para Aplicação em Células à Combustível
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Eronides Felisberto Da Silva Junior	UFPE	Novos Materiais Porosos Nanoestruturados para Aplicações como Fontes Alternativas de Energia
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Jaime Soares Boaventura Filho	UFBA	Células a combustível alimentadas a etanol - desenvolvimento de componentes
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Marco Cremona	PUC-RJ	Desenvolvimento de dispositivos orgânicos moleculares (OLEDs) para aplicações na iluminação elétrica
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Paulo Emilio Valadão De Miranda	UFRJ	Produção de Conjugados Eletrólito-Eletrodos para Pilhas a Combustível de Óxido Sólido
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Regina Sandra Veiga Nascimento	UFRJ	Desenvolvimento de Nanocompósitos Ecologicamente Corretos com Propriedades de Retardância de Chama para Aplicação no Setor Elétrico
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Ricardo Silveira Nasar	UFRN	Miniaturização de núcleos de transformadores de baixa potência a partir de nanoferritas de NiZn.
<b>Editais CT-Energ MCT CNPq 018/2004</b>	Ronaldo Domingues Mansano	USP	Desenvolvimento de membranas nanoestruturadas para aplicação em células de combustível

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/CNPq - 13/2004 - Estudos dos Impactos</b>	Marcos Alexandre Gomes Nalli	UEL	Nanociência e Nanotecnologia aplicadas às Ciências da vida: Bases epistêmicas, impasses éticos
<b>MCT/CNPq - 13/2004 - Estudos dos Impactos</b>	Claudia Ines Chamas	FIOCRUZ	Propriedade Intelectual em Nanotecnologia
<b>MCT/CNPq - 13/2004 - Estudos dos Impactos</b>	Paulo Antonio Zawislak	UFRGS	Estudo do impacto econômico, tecnológico, social, ambiental e regulatório da nanotecnologia no desenvolvimento e produção de novos princípios e fármacos para o setor farmacêutico brasileiro
<b>MCT/CNPq - 13/2004 - Estudos dos Impactos</b>	Julia Silvia Guivant	UFSC	A governança da nanotecnologia: como lidar com os desafios sociais, éticos, econômicos, e ambientais através do debate público
<b>MCT/CNPq - 13/2004 - Estudos dos Impactos</b>	Paulo Martins	IPT	Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente nos estados de SP, MG e DF
<b>MCT/FINEP-FNDCT - 01/2004 - ICTs - Empresas</b>	UFMG	UFMG	Obtenção de Nanocompósitos Biodegradáveis Derivados da Combinação de Argilo Minerais com Blendas Polietileno-amido
<b>MCT/FINEP-FNDCT - 01/2004 - ICTs - Empresas</b>	UFMG	UFMG	Desenvolvimento de Novas Formulações Utilizando Nano-dispositivos para o Tratamento de Doenças Cardiovasculares
<b>MCT/FINEP-FNDCT - 01/2004 - ICTs - Empresas</b>	UFRJ	UFRJ	Síntese e Nanoestruturação de uma Chalcona Ativa para Tratamento da Leishmaniose
<b>MCT/FINEP-FNDCT - 01/2004 - ICTs - Empresas</b>	UFRN	UFRN	Desenvolvimento e Implementação de Brackets Cerâmicos de ZRO2 e AL2O3 com Adição de Pigmentos
<b>MCT/FINEP-FNDCT - 01/2004 - ICTs - Empresas</b>	UFS	UFS	Revestimentos Cerâmicos Especiais Utilizando Nanomateriais
<b>MCT/FINEP-FNDCT - 01/2004 - ICTs - Empresas</b>	IPT	IPT	Desenvolvimento de Sistemas Micro e Nanoestruturados com Liberação Controlada de Vitamina B12 para Aplicações Veterinárias

(continuação)

Edital	Proponente	Instituição proponente	Título do projeto
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Tatiana Gabriela Rappoport	UFRJ	Confinamento e manipulação de cargas e spins em semicondutores magnéticos diluídos
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Patrícia Maria Albuquerque De Farias	UFPE	Preparação e Utilização de Nanopartículas de Semicondutores para Marcação Celular e para o Desenvolvimento de Novas Técnicas de Diagnósticos
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Marcelo Henrique Prado Da Silva	CBPF	Apatitas nanocristalinas: síntese de nanocristais e recobrimentos bioativos nanométricos em substratos Metálicos
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Grégoire Jean-François Demets	USP-RP	Nanomateriais a base de cucurbitandos
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Iêda Maria Garcia Dos Santos	UFPB	Pigmentos nanométricos pelo método dos precursores poliméricos
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Angelo Marcio De Souza Gomes	UFRJ	Efeito magnetocalorico em nanomateriais e nanoestruturas: refrigeração e aquecimento
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Ana Flávia Nogueira	UNICAMP	Desenvolvimento de novos materiais nanoestruturados para Aplicações em Células solares orgânicas e híbridas
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Flávio Garcia	LNLS	Estudo do Exchange Bias em sistemas nano-metricos com anisotropia arbitraria
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Cláudio Dariva	URI	Produção de Nanopartículas de Fármacos empregando Tecnologia Supercrítica
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Juan Carlos González Pérez	UFMG	Fabricação e estudo de NanoLEDS brancos de GaN
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Kildare Rocha De Miranda	UFRJ	Nanossistemas de microrganismos como modelo para Nanobiotecnologia
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Antonio Gomes De Souza Filho	UFC	Sistemas híbridos Nanotubos de Carbono@biomoleculas: Propriedades e Aplicações
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Rogéria Rocha Gonçalves	USP-RP	Nanocompósitos a base de sílica dopados com íons lantanídeos para Aplicação em Fotônica: Preparação e Caracterização Estrutural

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Leonardo De Souza Menezes	UFPE	Acoplamento de emissores nanoscópicos de luz a modos ópticos de microcavidades esféricas com alto fator de qualidade
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Liane Marcia Rossi	USP	Desenvolvimento de nanomateriais luminescentes na faixa do infravermelho-próximo para Aplicação em imagem e terapia
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Emerson Marcelo Giroto	UEM	Compósitos Poliméricos Reforçados com Nanopartículas de Superfície Modificada para Aplicação em Dentística Restauradora
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Rodrigo Gribel Lacerda	UFMG	Crescimento de nanotubos de carbono para Aplicação em sensores de gás
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Danielle Da Glória De Souza	UFMG	Aplicações da nanobiotecnologia para o estudo de mediadores e mecanismos envolvidos na resposta inflamatória em modelos experimentais de isquemia e reperfusão.
<b>MCT/CNPq - 28/2005-Jovens Pesquisadores</b>	Luciano Paulino Da Silva	EMBRAPA-CENARGEN	Avaliação da ação de peptídeos antimicrobianos sobre membranas biológicas por meio de microscopia de força atômica.
<b>MCT/CNPq - 29/2005-Rede BrasilNano</b>	Adalberto Fazzio	USP	Simulação e modelagem de nanoestruturas
<b>MCT/CNPq - 29/2005-Rede BrasilNano</b>	Eudenilson Lins De Albuquerque	UFRN	Rede Nacional de NanoBiotecnologia e Sistemas Nanoestruturados (NanoBioEstruturas)
<b>MCT/CNPq - 29/2005-Rede BrasilNano</b>	Sílvia Stanisçuaski Guterres	UFRGS	Nanocosméticos: do conceito as Aplicações tecnológicas
<b>MCT/CNPq - 29/2005-Rede BrasilNano</b>	Paulo Cesar De Moraes	UNB	Rede de Nanobiomagnetismo
<b>MCT/CNPq - 29/2005-Rede BrasilNano</b>	Anderson Stevens Leonidas Gomes	UFPE	Rede de Nanofotônica

(continuação)

<b>Edital</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/CNPq - 29/2005-Rede BrasilNano</b>	Gilberto Medeiros-Ribeiro	LNLS	Microscopias de varredura de sondas - software e hardware abertos
<b>MCT/CNPq - 29/2005-Rede BrasilNano</b>	Maria Rita Sierakowski	UFPR	Rede Nanobiotecnologia
<b>MCT/CNPq - 29/2005-Rede BrasilNano</b>	Oscar Manoel Loureiro Malta	UFPE	Rede de nanotecnologia molecular e de interfaces - estágio III
<b>MCT/CNPq - 29/2005-Rede BrasilNano</b>	Fernando Lázaro Freire Junior	PUC-RJ	Rede Cooperativa de Pesquisa em Revestimentos Nanoestruturados
<b>MCT/CNPq - 29/2005-Rede BrasilNano</b>	Marcos Assuncao Pimenta	UFMG	Nanotubos de Carbono: ciência e aplicações
<b>MCT/CNPq - 31/2005 - Cooperação Brasil-França</b>	Francisco Augusto Tourinho	UnB	Estrutura Local de Líquidos Magnéticos: da Nanopartícula à Dispersão Coloidal
<b>MCT/CNPq - 31/2005 - Cooperação Brasil-França</b>	Sílvia Stanisçuaski Guterres	UFRGS	Rede cooperativa Brasil-França em processos de produção de nanopartículas para aplicação em saúde
<b>MCT/CNPq - 31/2005 - Cooperação Brasil-França</b>	Flávio Garcia	LNLS	Estudo por magneto-óptica do /Exchange Bias/ em sistemas nanométricos com anisotropia arbitrária
<b>MCT/CNPq - 31/2005 - Cooperação Brasil-França</b>	Waldemar Augusto De Almeida Macedo	CDTN	Organização, Ordem Magnética e estabilidade do Magnetismo em Nanoclusters
<b>MCT/CNPq - 31/2005 - Cooperação Brasil-França</b>	Maria Do Carmo Rangel Santos Varela	UFBA	Nanocatalisadores alternativos para a reação de Fischer-Tropsch: preparação, caracterização e avaliação
<b>MCT/CNPq - 58/2005 - Incubadoras</b>	José Roberto Casarini	CT-PIM	A Viabilidade Técnica e Econômica da Pronatus do Amazonas em Nanotecnologia
<b>MCT/CNPq - 58/2005 - Incubadoras</b>	Roberto Hübler	UFRGS	Produção de Equipamentos de Deposição de Filmes Finos com Controle Nanométrico de Espessura
<b>MCT/CNPq - 58/2005 - Incubadoras</b>	Walter Jose Botta Filho	UFSC	Produção de ligas nanocristalinas formadoras de hidretos Metálicos para Aplicações em tanques armazenadores de hidrogênio, baterias recarregáveis e sensores para detecção de hidrogênio



(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/CNPq - 58/2005 - Incubadoras</b>	Antonio Eduardo Da Hora Machado	UFU	Viabilização da empresa NANOBRAX, Soluções Tecnológicas
<b>MCT/CNPq - 58/2005 - Incubadoras</b>	Benedito Prado Dias Filho	Incubadora Tecnológica de Maringá	Desenvolvimento e produção de clareador dental contendo nanopartículas de hidrogel com liberação controlada de peróxido de carbamida.
<b>MCT/CNPq - 58/2005 - Incubadoras</b>	Sergio Mazurek Tebcherani	UEPG	Processo inovador de síntese em materiais nanoparticulados para a indústria cerâmica de alta tecnologia
<b>MCT/CNPq - 58/2005 - Incubadoras</b>	Nelcy Della Santina Mohallem	BIOMINAS	Desenvolvimento de alumina porosa nanoestruturada visando Aplicações biológicas, catalíticas e abrasivas
<b>MCT/CNPq - 58/2005 - Incubadoras</b>	Sergio Wigberto Risola	USP	NanoSoluções: Produtos, Serviços e Processos inovadores utilizando Nanotecnologia aplicada
<b>MCT/CNPq - 58/2005 - Incubadoras</b>	Tereza Cristina De Farias Guimarães	CEPEP	Nanocompósito (Borracha termoplástica / Bentonita Sódica modificada)
<b>MCT/CNPq - 58/2005 - Incubadoras</b>	Petus D'amorim Santa Cruz Oliveira	UFPE	BIOCHIPS para detecção precoce de câncer de pele
<b>MCT/CNPq - 58/2005 - Incubadoras</b>	Geciane Silveira Porto	USP-RP	Ferramentas nanotecnológicas para desenvolvimento de medicamentos: Vacina de dose única para controle de carrapatos
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 03/2005 - ICTs - Empresas</b>	UFSC	UFSC	Desenvolvimento de Nanocompósitos de Poliestireno contendo argilas modificadas
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 03/2005 - ICTs - Empresas</b>	IPT	IPT	Desenvolvimento de Nanocosméticos de ação antioxidante e anti-Inflamatória
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 03/2005 - ICTs - Empresas</b>	UFRGS	UFRGS	Desenvolvimento Tecnológico de Nano cosméticos
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 03/2005 - ICTs - Empresas</b>	UFRJ	UFRJ	Síntese de Nanocompósitos de polipropileno por polimerização INSITU
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 03/2005 - ICTs - Empresas</b>	UNICAMP	UNICAMP	Nanocompósitos de borracha Natural para adesivos e outros produtos

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 03/2005 - ICTs - Empresas</b>	UFMG	UFMG	Desenvolvimento de sistemas nanoestruturados contendo antineoplásicos para tratamento de tumores sólidos e queratoses actínicas
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 03/2005 - ICTs - Empresas</b>	IPEN	IPEN	Desenvolvimento de PP com alta força do fundido e extensibilidade por meio da síntese de nanogéis de polipropileno
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 03/2005 - ICTs - Empresas</b>	CBPF	CBPF	Desenvolvimento de Biocerâmicas Nanoestruturadas, para uso clínico, como material para regeneração óssea
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 03/2005 - ICTs - Empresas</b>	UNICAMP	UNICAMP	Dispositivos Ópticos ultrarrápidos baseados em Quantum dots Semicondutores
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Luis Carlos Ogando Dacal	IEAV	Estados excitônicos em nanoestruturas semicondutoras tipo II
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Erika Pinto Marinho	UFPE	Estudo de nanconcretos de cimento Portland
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Ercules Epaminondas De Sousa Teotonio	UFG	Dispositivos moleculares eletroluminescentes contendo beta-dicetonatos de íons lantanídeos trivalentes como camadas emissoras nanométricas
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Rodrigo Fernando Bianchi	UFOP	Desenvolvimento de dosímetros, diodos emissores de luz (OLEDs) e displays luminosos a base de semicondutores orgânicos.
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Daniel Lorscheitter Baptista	UFRGS	Nanofios Semicondutores: Síntese, Dopagem, Manipulação e Caracterização.
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	César Augusto Dartora	UFPR	Estudo da dinâmica quântica de spin em nanomagnetos moleculares
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Stéphane Yves Soriano Serge Jérôme	UFF	Propriedades magnéticas de nanopartículas e nanoestruturas magnéticas??e nanoestruturas magnéticas
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Varlei Rodrigues	UNICAMP	Desenvolvimento de uma fonte de nano-agregados metálicos selecionados em massa

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Wendel Andrade Alves	UFABC	Desenvolvimento de Nanomateriais para uso em BioCélulas a Combustível
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Victor Lopez Richard	UFSCAR	Caracterização e controle de estados de spin confinados em nanoestruturas semicondutoras
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Diana Cristina Silva De Azevedo	UFC	Desenvolvimento de processos de separação de misturas racêmicas em adsorventes nanoporosos do tipo MOF
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Anderson Miyoshi	UFMG	Avaliação da eficácia do sistema vacinal prime-boost baseado em microesferas, contendo o antígeno HSP65 de Mycobacterium leprae, e linhagens recombinantes de Lactococcus lactis, contra a linfadenite caseosa em caprinos
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Flavia Cristina Camilo Moura	UFOP	Nanoesponjas para aplicações ambientais
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Rodrigo Guerino Stabeli	IPEPATRO	Análise Proteômica para a construção de Sistemas nanoestruturados (lipossomais ou poliméricos) de liberação de drogas e de proteínas antigênicas.
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	José Roberto Ribeiro Bortoleto	UNESP	Síntese por PECVD e caracterização de filmes nanoestruturados e nanoestruturas de ZnO
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Fernando Aparecido Sigoli	UNICAMP	Nano-partículas de materiais inorgânicos de baixo fonon de rede dopados com íons terras-raras e inseridas em filmes finos de sílica ou de materiais híbridos
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Adelino Vieira De Godoy Netto	UNESP	Emprego de Espécies Metalo-supramoleculares Discretas e Multidimensionais na Construção de Nanoestruturas
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Eduardo Ricci Júnior	UFRJ	Encapsulação de zinco ftalocianina em nanopartículas para uso na terapia fotodinâmica do câncer
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Paulo Henrique Schneider	UFRGS	Materiais Auto organizáveis. Fenomenologia, síntese e Caracterização.
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Cauê Ribeiro De Oliveira	EMBRAPA/CNPDIA	Desenvolvimento de Coloides de Nanopartículas Magnéticas Encapsuladas para Aplicação na Descontaminação de Águas

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Italo Odone Mazali	UNICAMP	Sistemas Químicos Integrados e Propriedades Dependentes do Tamanho: síntese de nanopartículas Casca-Carço em Ambiente Confinado
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Emerson Rodrigues De Camargo	UFSCAR	Projeto de pesquisa em Química de Materiais nanoestruturados, caracterização estrutural, morfológica ou funcional de sistemas nanoestruturados e processamento de sistemas poliméricos nanoestruturados
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Fritz Cavalcante Huguenin	USP-RP	Nanocompósitos para Armazenamento e Conversão Eletroquímica de Energia: Um Estudo Teórico-Experimental
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Luís Presley Serejo Dos Santos	CEFET-MA	Nanocompósitos Catalisadores Obtidos por síntese química e Crescimento de Nanoestruturas de Carbono
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Ivair Aparecido Dos Santos	UEM	Desenvolvimentos de nanocatalisadores suportados por materiais cerâmicos nanoestruturados para obtenção de biodiesel
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Neftalí Lenin Villarreal Carreño	UFPEL	NANOCOMPÓSITOS CERÂMICOS FUNCIONALIZADOS E SUAS APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Cristiano Krug	UFRGS	Multicamadas Nanoestruturadas de Óxidos para Aplicações Tribológicas Extremas
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Ademar Benévolo Lugão	IPEN	Desenvolvimento de uma membrana híbrida a base de NAFION <sup>®</sup> e nanopartícula sulfonada de politetrafluoroetileno (PTFE) para uso como eletrólito de células a combustível
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Gilberto Fillmann	FURG	Avaliação do risco ecotoxicológico e para a saúde humana de compostos emergentes utilizados em nanotecnologia (fulereno, C60)
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Alexandre Zirpoli Simões	UNESP-BAURU	Desenvolvimento de filmes finos multiferrômicos e micro-baterias recarregáveis de lítio com potencial aplicação na spintrônica e como fonte de energia limpa.
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Gustavo Dalpian Martini	UFABC	Estudo teórico de nanoestruturas e materiais nanoestruturados

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/CNPq - 42/2006 - Jovens Doutores</b>	Ana Cristina Figueiredo De Melo Costa	UFCG	Nanoestruturas magnéticas preparadas via energia de micro-ondas
<b>MCT/CNPq - 43/2006 - Laboratórios Multiusuários</b>	Maria José Santos Pompeu Brasil	UNICAMP	Análise de nanoestruturas semicondutoras por espectroscopia ótica no infravermelho próximo
<b>MCT/CNPq - 43/2006 - Laboratórios Multiusuários</b>	Paulo Marcarello Bisch	UFRJ	Infraestrutura para Nanoscopia e Nanomanipulação de Sistemas Biológicos e Biomateriais
<b>MCT/CNPq - 43/2006 - Laboratórios Multiusuários</b>	Andris Figueiroa Bazuzis	UFG	Caracterização de nanoestruturas magnéticas para aplicações tecnológicas e biomédicas
<b>MCT/CNPq - 43/2006 - Laboratórios Multiusuários</b>	Andesson Esteves Leônidas Gomes	UFPE	Laboratório Multiusuário de Nanofotônica com pulsos de femtosegundos - NANOFENTOLAB
<b>MCT/CNPq - 43/2006 - Laboratórios Multiusuários</b>	Fernando Lázaro Freire Junior	PUC-RIO	Equipamento multiusuário: Microscópio de Força Atômica
<b>MCT/CNPq - 43/2006 - Laboratórios Multiusuários</b>	Flávio Garcia	LNLS	Estudo de nanoestruturas magnéticas utilizando magneto-ótica
<b>MCT/CNPq - 43/2006 - Laboratórios Multiusuários</b>	Elson Longo	UNESP	Estudo de nanomateriais funcionais por técnicas de scanning probe microscopy
<b>MCT/CNPq - 43/2006 - Laboratórios Multiusuários</b>	Jairton Dupont	UFRGS	Laboratório de Excelência em Nanocatalisadores
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	ITAJARA MINÉRIOS LTDA	Itajara Minérios Ltda	Desenvolvimento de Equipamento Inovador para Síntese de Óxidos Nanoparticulados como Matéria Primas
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	INDÚSTRIAS QUÍMICAS TAUBATÉ S.A	Indústrias Químicas Taubaté S.A	Produção de materiais híbridos Nanoestruturados
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	FGM PRODUTOS ODONTOLÓGICOS LTDA.	FGM produtos Odontológicos Ltda.	Desenvolvimento de Materiais Dentários Contendo Nanopartículas como carga
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	SUZANO PETROQUÍMICA S.A	Suzano Petroquímica S.A	Desenvolvimento de nanocompósitos propileno-argila: métodos de obtenção e viabilidade industrial

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	BRASKEM S/A	Braskem S.A.	Desenvolvimento e estudo de nanocompósitos de policloreto de vinila
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	CLOROVALE DIAMANTE INDÚSTRIA COMÉRCIO LTDA	Clorovale Diamante e Indústria e Comércio Ltda	Pesquisa, Desenvolvimento e Industrialização de Produtos Nanoestruturados
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	VIGODENT S/A INDÚSTRIA COMÉRCIO	Vigodent S/A Indústria e Comércio	Autossuficiência na fabricação de nanocompósitos
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	AEGIS SEMICONDUCTORES LTDA	Aegis Semicondutores Ltda	Projeto de display monocromático POLED
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	SCIENCE SOLUTION	Science Solution	Design de cerâmicas nanoestruturadas para aplicação em plástico
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	FK BIOTECNOLOGIA S. A	FK Biotecnologia S. A	Consolidação das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação da FK
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	EMS S.A.	EMS S.A.	Nano/submicro partículas como carreadores de fármacos com alta disponibilidade farmacocinética
<b>MCT/FINEP/FNDCT - 01/2006 - Subvenção</b>	CHEMY - CHEMYUNION QUÍMICA LTDA	Chemy - Chemyunion Química Ltda	Desenvolvimento de tecnologia Transdérmica
<b>MCT/FINEP/ICT 06/2006 Empresas</b>	UNICAMP	UNICAMP	Tensoativos para a modificação de argilas e a fabricação de nanocompósitos poliméricos
<b>MCT/FINEP/ICT 06/2006 Empresas</b>	ATECEL/ UFCG/ AOUCNMP	ATECEL/ UFCG/ AOUCNMP	Argilas organofílicas para uso como cargas nanométricas em matrizes polimérica
<b>MCT/FINEP/ICT 06/2006 Empresas</b>	UNICAMP	UNICAMP	Metodologia analítica de investigação de tensoativos modificadores de superfícies e acoplantes para nanocompósitos e nanodispersões por EM

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/FINEP/ICT 06/2006 Empresas</b>	UNICAMP	UNICAMP	Caracterização de nanodispersões de defensivos agrícolas
<b>MCT/FINEP/ICT 06/2006 Empresas</b>	UFMG	UFMG	Nano-Emulsões
<b>MCT/FINEP/ICT 06/2006 Empresas</b>	FCO/ UFMG/ NANOART PU	FCO/ UFMG/ NANOART PU	Microesfera e Nanoesfera de Poliuretano Biodegradável
<b>MCT/FINEP/ICT 06/2006 Empresas</b>	UFRJ-COPPE/ PACOS	UFRJ-COPPE/ PACOS	Aplicação de nanotecnologia para o desenvolvimento de reator tipo pilha a combustível para a produção de eteno a partir de gás natural e/ou biogás
<b>MCT/FINEP/ICT 06/2006 Empresas</b>	Fundação Educacional De Criciúma-FUCRI/ FUCRI/ VPS	Fundação Educacional de Criciúma-FUCRI/ FUCRI/ VPS	Desenvolvimento de vidro em pó com tamanho de partícula nanométrico e submicrométrico para aplicação na área de materiais dentários
<b>MCT/FINEP/ICT 06/2006 Empresas</b>	Faurgs/ Iq-Ufrgs/ Ncpo	FAURGS/ IQ-UFRGS/ NCPO	Nanocompósitos de poliolefinas
<b>MCT/FINEP/ICT 06/2006 Empresas</b>	Ffesc/Ufsc/Lubsolid-2	FFESC/UFSC/LUBSOLID-2	Lubrificação sólida em componentes para compressor II: Ferramentas para o domínio tecnológico e desenvolvimento de componentes em fase protótipo
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	Maria Helena Andrade Santana	UNICAMP	Expansão e consolidação de infraestrutura laboratorial em nanotecnologia para o desenvolvimento de medicamentos inovadores para uso humano e veterinário
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	Luiz Henrique Capparelli Mattoso	EMBRAPA-CNPDI	Desenvolvimento de Nanocompósitos Poliméricos para Embalagens Funcionais Aplicadas ao Agronegócio
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	Mario Roberto Meneghetti	UFAL	Melhoria de Infraestrutura laboratorial da Universidade Federal de Alagoas para estudos em nanotecnologia e desenvolvimento de novos materiais
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	Neftalí Lenin Villarreal Carreño	UFPEL	Implantação e Consolidação de Infraestrutura Laboratorial em Nanotecnologia Cooperativa: Desenvolvimento de Nanoprodutos e Nanomateriais

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	Nilda De Fatima Ferreira Soares	UFV	Rede Mineira de Nanotecnologia aplicada a segurança e qualidade dos alimentos através de desenvolvimentos de embalagens ativas e inteligentes incorporadas com nanocompostos
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	Dachamir Hotza	UFSC	'Nucleantes Cerâmicos Nanométricos para Aplicação em Ferros Fundidos
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	Raquel Santos Mauler	UFRGS	Núcleo de excelência em Nanotecnologia: Desenvolvimento Tecnológico de Nanocatalisadores e nanocompósitos poliméricos
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	Jose Marcos Sasaki	UFC	'Laboratório multiusuários de caracterização de nanopartículas por difração de raios-X
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	Bluma Guenther Soares	UFRJ	Infraestrutura em espalhamento de raios-X (WAXS/SAXS) para caracterização nanoscópica de materiais poliméricos nanoestruturados
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	Mauro Martins Teixeira	UFMG	Implementação de um laboratório Multiusuário de Lasers Femtosegundos, Espectroscopias e Microscopias Multifótons em nano(bio)tecnologia
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	José Arana Varela	UNESP	Implantação de um sistema de microscopia FE-SEM para desenvolvimento de cerâmicas funcionais nanoestruturadas
<b>Editais MCT/CNPq 10/07 – Laboratórios Multiusuários</b>	Aldo Felix Craievich	USP	Pesquisas mediante SAXS/WAXS de materiais nanoestruturados
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Priscila Gava Mazzola	USP	Utilização da Proteína Verde Fluorescente (GFPuv) como Potencial Biossensor na Solubilização de Fármacos Empregando Copolímeros Anfífilos e Tensoativos
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Luis Augusto Martins Ruotolo	UFSCar	Produção de nanopartículas de alumino-fosfatos pelo método ionotérmico para aplicações em troca iônica
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Ricardo Pires Dos Santos	UFC	Espectroscopia molecular e microscopia de força atômica na caracterização de conjugados pontos quânticos/lectinas e no estudo de sua interação com células cancerígenas



(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Juliana Saraiva	USP	Desenvolvimento, caracterização e avaliação de micro/nanopartículas para administração de Lignano-Lactonas bioativas na Terapêutica da doença de Chagas
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Ruy Carlos Ruver Beck	UFMS	Micropartículas contendo tretinoína associada a nanocápsulas poliméricas: desenvolvimento, caracterização físico-química e incorporação em formas farmacêuticas semissólidas
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Gisele Gasparotto	UNESP	Obtenção e caracterização de Filmes Finos e nanopartículas de Perovskitas: propriedades óticas e elétricas
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Evandro Piva	UFPEL	Nanotecnologia e suas aplicações no desenvolvimento de materiais odontológicos
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Claure Nain Lunardi Gomes	USP-RP	Nanopartículas de ouro como sistema de liberação de um composto com grande potencial dentro da classe de metalo-drogas
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Izaltina Silva Jardim	IPEPATRO	Sistemas lipossomais de liberação de drogas com ação leishmanicida: construção, caracterização e suas aplicações
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	André Gustavo Tempone Cardoso	IAL	'Desenvolvimento de nanoformulações de lipossomos como sistemas carreadores para entrega sustentada e direcionada de fármacos ativos na leishmaniose visceral
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Hérica De Lima Santos	UFSJ	Obtenção e caracterização da hialuronidase e estudos da interação desta enzima com sistemas vesiculares sintéticos
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Adriana Maria Valladão Novais Rodrigues	UFMG	Desenvolvimento de nanocompósitos para Confecção de Órteses
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Marcelo Marques	ITA	Estudo de Heteroestruturas Digitais magnéticas
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Lionel Fernel Gamarra Contreras	IIEPAE	Síntese, caracterização e aplicação in vitro de marcadores celulares a base de nanopartículas de óxido de ferro e nanocristais Quantum Dots

(continuação)

Edital	Proponente	Instituição proponente	Título do projeto
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Sílvia Ligório Fialho	FUNED	Nanopartículas de poli-e-caprolactona como veículo para administração de interferon-alfa
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Maria Bernadete Riemma Pierre	UFRJ	Estudos da Potencialidade da PpIX na Terapia Fotodinâmica tópica do câncer de pele: obtenção e avaliação in vitro de nanopartículas como sistemas de liberação
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Rubiana Mara Mainardes	UNICENTRO	Nanotecnologia aplicada ao desenvolvimento de fármacos e medicamentos: Desenvolvimento de nanopartículas contendo zidovudina e avaliação da toxicidade hematológica
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Diego Bonatto	UCS	Uso de células fantasmas de Escherichia coli como microrreatores para a produção de RNAs terapêuticos
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Leonardo Fernandes Fraceto	UNESP	Desenvolvimento de Sistemas de Liberação Nanoestruturados para Herbicidas
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Antonio De Santana Santos	UESC	Estudo eletroquímico de fármacos psicotrópicos (antipsicóticos e antidepressivos) e suas interações com o DNA, empregando-se materiais nanoestruturados
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Ana Amélia Moreira Lira	UFPE	Desenvolvimento tecnológico e estudo de biodisponibilidade absoluta de microemulsões transdérmicas de zidovudina
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Lúcia Vieira Santos	INPE	Estudo do coeficiente de atrito e do desgaste de materiais carbonosos com a presença de nanopartículas metálicas e nanotubos de carbono, para aplicação espacial e industrial.
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Poty Rodrigues De Lucena	UFBA	Desenvolvimento de óxidos nanoestruturados para aplicação em sensores amperométricos utilizando <i>template-membranes</i>
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Ingrid Tavora Weber	UFPE	Desenvolvimento de Marcadores Nanoestruturados Luminescentes para Resíduo de Tiro
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Marize Varela De Oliveira	INT	Deposição de Revestimento Biocerâmico em Titânio Poroso para Uso em Implantes Cirúrgicos

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>do</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Erika Coaglia Trindade Ramos	UNIVAP		Avaliação da resistência ao desgaste de novas ligas de titânio nanoestruturadas visando o desenvolvimento de próteses de quadril
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Roberto Bertholdo	UNESP		Desenvolvimento de Nanoestruturas Alinhadas de Materiais Funcionais
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Roberto Rivelino De Melo Moreno	UFBA		Estados Eletrônicos e Absorção Ótica de Nanoestruturas Funcionalizadas em Meio Líquido
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Luís Carlos De Moraes	UFAC		Desenvolvimento de nanofibras biopoliméricas para produção de membranas de filtração para purificação do biodiesel produzido no Acre visando a melhoria no padrão de qualidade
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Betina Giehl Zanetti Ramos	UFSC		Desenvolvimento e caracterização de nanopartículas Biodegradáveis para aplicação como Carreadores de fármacos Antitumorais: utilizando o câncer de mama como doença modelo
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Josiel Barbosa Domingos	UFSC		'Preparação e aplicação Catalítica de nanopartículas Metálicas Suportadas em Polímeros Funcionais
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Henri Stephan Schrekker	UFRGS		Argilas aniônicas para a preparação de nanocompósitos poliméricos
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Fernando Ely	CTI		Células solares plásticas Baseadas em Materiais Nanoestruturados
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Ricardo Vieira	INPE		Avaliação das propriedades dos compósitos poliméricos modificados pela incorporação in situ de nanofibras de carbono
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Cláudio Radtke	UFRGS		Formação de nanolaminados dielétricos sobre carbetos de silício monocristalino
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Eduardo Bedê Barro	UFC		Estudos de espectroscopias Raman e de Fotoluminescência em Nanotubos Tensionados
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	João Maria Soares	UERN		Síntese e Estudo das Propriedades magnéticas de nanopartículas magnéticas

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Zélia Soares Macedo	UFS	Desenvolvimento e Caracterização Ótica de Cintiladores Nanoestruturados para Física Medica e Inspeção Industrial
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Carlos Alejandro Figueroa	UCS	Propriedades mecânicas de superfícies nanoestruturadas obtidas por processamento a plasma
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Anne Michelle Garrido Pedrosa	UFRN	Desenvolvimento de perovskitas com dimensões nanométricas para a produção de hidrogênio e gás de síntese
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Adriana Curi Aiub Casagrande	UFRGS	Efeitos de diferentes nanomateriais inorgânicos e orgânicos nas propriedades dos nanocompósitos de poliolefinas obtidos via polimerização in situ
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Mariane Cristina Schnitzler	CNEN	Funcionalização de nanotubos de carbono para incorporação em resinas termorrígidas visando a obtenção de compósitos
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Claudinei Dos Santos	USP	Desenvolvimento e caracterização mecânica de componentes cerâmicos a base de ZrO2 tetragonal nanocristalino para uso na implantodontia
<b>MCT/CNPq 09/2007 - Jovens Pesquisadores</b>	Marcela Mohallem Oliveira	UFPR	Nanotubos de carbono decorados com polímeros condutores e nanopartículas metálicas: síntese, caracterização e estudo de sua aplicação em dispositivos fotovoltaicos
<b>MCT/FINEP 01/2007 Subvenção Econômica</b>	Dublauto Indústria E Comércio	Dublauto Indústria e Comércio	Incorporação de propriedades da nanotecnologia em materiais têxteis (palmilhas e forros) para calçados
<b>MCT/FINEP 01/2007 Subvenção Econômica</b>	Innovatech Medical Ltda	INNOVATECH MEDICAL Ltda	Desenvolvimento de dilatadores vasculares - Stents
<b>MCT/FINEP 01/2007 Subvenção Econômica</b>	Kosmoscience	Kosmoscience Ciência e Tecnologia Cosmética LTDA	Desenvolvimento de nanoemulsão cosmética para alisamento de cabelos afro-étnicos
<b>MCT/FINEP 01/2007 Subvenção Econômica</b>	Angelus Indústria De Produtos Odontológicos	Angelus Indústria de Produtos Odontológicos LTDA	Desenvolvimento de porcelanas odontológicas reforçadas com nanopartículas

(continuação)

Edital			Proponente	Instituição do proponente	Título do projeto
MCT/FINEP Econômica	01/2007	Subvenção	Angelus Indústria De Produtos Odontologicos	Angelus Indústria de Produtos Odontológicos LTDA	Desenvolvimento de um adesivo odontológico de alto desempenho reforçado por nanopartículas
MCT/FINEP Econômica	01/2007	Subvenção	Dentscare Ltda	DENTSCARE LTDA	Aplicação da nanotecnologia no desenvolvimento e fabricação de materiais dentários diferenciados
MCT/FINEP Econômica	01/2007	Subvenção	Steviafarma Industrial S/A	Steviafarma Industrial S/A	Desenvolvimento de nanocápsulas contendo isoflavonas agliconas para melhorar a liberação e absorção do fármaco aglycon-soy
MCT/FINEP Econômica	01/2007	Subvenção	Wsgb Laboratórios Ltda	WSGB Laboratórios LTDA	Nanotecnologia e produtos cosméticos - alta eficiência, segurança e inovação
MCT/FINEP Econômica	01/2007	Subvenção	Leviale Indústria Cosmética Ltda	Leviale Indústria Cosmética LTDA	Inovação tecnológica em formulações dermo-cosméticas: substâncias bioativas de origem natural micro e nanoestruturadas com eficácia e segurança comprovadas in vitro por métodos validados e reconhecidos internacionalmente
MCT/FINEP Econômica	01/2007	Subvenção	Nanocore Biotecnologia Ltda	Nanocore Biotecnologia LTDA	Tratamento de superfícies com nanopartículas metálicas para desenvolvimento de tecidos inteligentes e implantes ósseos
MCT/FINEP Econômica	01/2007	Subvenção	Contech Produtos Biodegradáveis Ltda	Contech Produtos Biodegradáveis LTDA	Produção de um novo ecomaterial para remediação de efluentes industriais
MCT/FINEP Econômica	01/2007	Subvenção	Magmattec -	MAGMATEC - Tecnologia em materiais magnéticos	Nanotecnologia de materiais magnéticos aplicados a núcleos de transformadores e indutores utilizados em sistemas de otimização de energia
MCT/FINEP Econômica	01/2007	Subvenção	Cristália	Cristália Produtos Químicos Farmacêuticas LTDA	Fabricação nacional de análogos da anfotericina B lipossomal
MCT/FINEP Econômica	01/2007	Subvenção	Suzano Petroquímica S/A	Suzano Petroquímica S.A	Nanocompósitos de polipropileno para desenvolvimento de embalagens ativas e inteligentes
MCT/FINEP Econômica	01/2007	Subvenção	Internacional Científica Ltda	Internacional Científica LTDA	Neomap 5Plex - Avaliação e implementação da nanotecnologia em triagem neonatal (teste do pezinho)

(continuação)

<b>Edital</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCT/FINEP Econômica</b> <b>01/2007</b> <b>Subvenção</b>	Magnesita S/A	Magnesita S/A	Desenvolvimento de refratários de elevado desempenho contendo adições de materiais nanoestruturados para a indústria metal-mecânica
<b>MCT/FINEP Econômica</b> <b>01/2007</b> <b>Subvenção</b>	Idealfarma	Idealfarma Indústria e Comércio de Produtos Farmacêuticos LTDA	Desenvolvimento de extratos vegetais em nanocápsulas para utilização em dermo-cosmética
<b>MCT/FINEP Econômica</b> <b>01/2007</b> <b>Subvenção</b>	Chron Epigen Indústria E Comércio LTDA	Chron Epigen Indústria e Comércio LTDA	Produção de aerossóis com nanopartículas bioabsorvíveis contendo tuberculostáticos para tratamento da tuberculose
<b>MCT/FINEP Econômica</b> <b>01/2007</b> <b>Subvenção</b>	Cristália	Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos LTDA	Novas fórmulas farmacêuticas nanoemulsões
<b>MCT/FINEP Econômica</b> <b>01/2007</b> <b>Subvenção</b>	Scitech Produtos Médicos Ltda	Scitech Produtos Médicos LTDA	Stents coronários recobertos com nanocarreadores magnéticos: nanotecnologia aplicada p/ liberação controlada de fármacos
<b>MCT/FINEP Econômica</b> <b>01/2007</b> <b>Subvenção</b>	Braskem S/A	Braskem S.A.	Resinas de alta performance em nanotecnologia
<b>MCT/FINEP Econômica</b> <b>01/2007</b> <b>Subvenção</b>	Excellion Serviços Biomédicos S/A	Excellion Serviços Biomédicos S/A	Biomateriais nanoestruturados p/ diagnóstico e prognóstico de doenças sistêmicas, reparo e regeneração óssea: produção e validação de novas tecnologias
<b>Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Daniela Martí Barros	FURG	Avaliação do risco de neurotoxicidade induzida por nanocompostos (fulereno, C60) em cérebro de ratos
<b>Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Luciano Taveira      Vieceli	UFRGS	Fabricação e estudo das propriedades de sensores e de dispositivos eletrocromicos constituídos por nanoestruturas de metais-válvula
<b>Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ângela Moreira      Nunes	UFPEL	Desenvolvimento de metodologia para detecção de salmonelas em alimentos que usa nanopartículas magnéticas cobertas com anticorpos monoclonais obtidos por imunização genética e PCR

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Enio Pedone Bandarra Filho	UFU	Estudo da intensificação da transferência de calor em escoamento monofásico de nanopartículas dispersas em fluido (nanofluidos) no interior de tubos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Valtencir Zucolotto	USP	Desenvolvimento de Nanocompósitos contendo Materiais Nanoestruturados e Biomoléculas: Estudos Fundamentais e Aplicações
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Izabel Cristina Riegel	FEEVALE	Estudo da goma de acácia negra como controladora de morfologia e tamanho de partículas coloidais
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Jose Geraldo Alves Brito Neto	UFABC	Síntese de materiais porosos compatíveis com técnicas de microfabricação sobre silício
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Sandra Helena Messaddeq	UNESP	Produção de Nanoestruturas em vidros calcogenetos para a próxima geração de armazenamento de dados
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Celso Barbosa De Sant'Anna Filho	INMETRO	Nanotecnologia aplicada ao melhoramento da produção de biocombustível
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	André Sarto Polo	UFABC	Desempenho de Células solares nanocristalinas sensibilizadas por corantes naturais
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Artur Vicente Pfeifer Coelho	CEITEC	Dinâmica de captura e retenção de carga em uma nova estrutura de memória não volátil utilizando nanopartículas de metal
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Jacinete Lima Dos Santos	IPEN	Nanoestruturas multifuncionais baseadas em nanopartículas magnéticas de MnFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> dopadas com terras raras e recobertas com biopolímeros para aplicações na área biomédica
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Juliany Cola Fernandes Rodrigues	UFRJ	Estudo do nanoencapsulamento de diferentes drogas na quimioterapia antiparasitária experimental.
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Kátia Aparecida Da Silva Aquino	UFPE	Nanocompósitos a base de sulfetos e poli(metacrilato de metila): preparação, caracterização e efeitos da irradiação gama

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Patrícia Ponce	IPEN	Desenvolvimento de compósitos baseados em nanotecnologia para a produção de embalagens ativas de poliésteres biodegradáveis
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Fabio Do Carmo Bragança	UFV	O papel das interações eletrostáticas na formação e propriedades de sistemas nanoestruturados
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marcia Gomes De Oliveira	INT	Obtenção de nanocompósitos poliméricos a partir de polipropileno e hidróxidos duplos lamelares
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Carlos Ueira Vieira	UFU	Nanobiotecnologia Aplicada ao Diagnostico do câncer de mama
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Patrícia Santiago De Oliveira Patricio	UFMG	Desenvolvimento materiais nanoestruturados de menor impacto ambiental gerados pela inserção de biopolímeros em polipropileno modificado
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Carlos Eduardo Carvalhido De Souza	UFRJ	Nanocompósitos Argilo-poliméricos a partir da Quitosana
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Flavio Leandro De Souza	UFSCAR	síntese e caracterização de Células solares nanocristalinas de TiO <sub>2</sub> sensibilizadas por corantes com polieletrólitos sólidos poliméricos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Patrícia Zancan	UFRJ	Prospecção em nanociência e nanotecnologia visando doenças crônico-degenerativas: inovações no planejamento e desenvolvimento de sistemas de liberação de antitumorais
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Nilson Antonio De Assunção	UNIFESP	Nanotecnologia e química analítica: Desenvolvimento de nanoinjetores em espectrometria de massas e fases estacionarias nanoestruturadas em sistemas de separação
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marcelo Rodrigues Do Nascimento	EAFS	Síntese e Caracterização Catalítica do Ca <sub>1-x</sub> Ni <sub>x</sub> SnO <sub>3</sub>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Antoninho Valentini	UFC	Produção de Hidrogênio e Nanotubos de Carbono Através de Reforma Catalítica do Gás Natural
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Roberto Da Silva	UFRGS	Modelagem estatística e computacional de ruído e falhas em dispositivos semicondutores nanométricos e sua projeção para grandezas macroscópicas em circuitos



(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Maurício Godoy	UFMT	Propriedades Termodinâmicas de Pequenas Partículas Magnéticas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ricardo Neves Marreto	UFG	Desenvolvimento de nanopartículas lipídicas contendo fármaco hidrofílico para quimioterapia antineoplásica: Nanopartículas lipídicas sólidas e carreadores lipídicos nanoestruturados
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Oscar Endrigo Dorneles Rodrigues	UFSM	Fulerenos como nanocarreadores: síntese de agentes antitumorais
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Anayive Pérez Rebolledo	CNEN	Nanopartículas de ouro funcionalizadas com substâncias antitumorais ou radiotraçadores
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Hugo Alexandre De Oliveira Rocha	UFRN	Produção, caracterização e avaliação da atividade antitumoral de nanogéis de fucanas extraídas de algas do litoral do Nordeste
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Kleber Daum Machado	UFPR	Síntese de Ligas Semicondutoras Nanocristalinas e Nanovítreas e Caracterização Estrutural, Térmica e Ótica
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Valdemir Eneias Ludwig	UFJF	Caracterização de Materiais Nanoestruturados
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Romualdo Rodrigues Menezes	UFCE	Síntese de nanoalumina utilizando ativação química e energia de micro-ondas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marcos Luciano Bruschi	UEM	Pesquisa e desenvolvimento de sistemas nanoparticulados contendo própolis e metronidazol para administração intrabolsa periodontal
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marta Maria Da Conceição	UFCE	Avaliação da eficiência de nanocatalisadores aplicados na produção de biodiesel
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Edson Laureto	UEL	Estudos sobre a influência do ordenamento molecular nas propriedades óticas de filmes nanométricos de Polímeros semicondutores
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Franciné Alves Da Costa	UFRN	Obtenção de pós compósitos Nb-Cu nanocristalinos e densificação do compósito nanocristalino por sinterização com fase líquida

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Eduardo Antonio Ferraz Coelho	UFMG	Obtenção e utilização de nanopolímeros polipeptídicos no desenvolvimento de vacinas contra a Leishmaniose Visceral Canina
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Sebastiao Mardonio Pereira De Lucena	UFC	Simulação molecular em materiais nanoporosos visando o armazenamento de energia : materiais carbonosos e MOFs
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ivanildo José Da Silva Junior	UFC	Adsorção em leite expandido utilizando materiais nanoporosos inorgânicos (SBA-15) visando a recuperação e purificação de bioprodutos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marcelo Henrique Farias De Medeiros	UFPR	Cinza de bagaço de cana-de-açúcar como adição para concreto: Efeito na zona de transição pasta/agregado através de nanotecnologia
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Cristiano Teles De Meneses	UFS	Estudo em sistemas nanoestruturados granulares: Síntese e Caracterização
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marli Leite De Moraes	UFSCAR	Filmes nanoestruturados de materiais de interesse biológico para aplicações em biossensores
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Cristian Follmer	UFRJ	Imobilização de enzimas em nanopartículas solidas: aplicações clinicas e industriais.
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Amanda De Souza Da Motta	UTFPR	Avaliação da atividade bioconservante de nanovesículas contendo pediocina em queijos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Bojan Marinkovic	PUC-RJ	Otimização da Síntese Hidrotérmica de Nanotubos e Nanofios a base de TiO2 partindo de Areias Minerais e Desenvolvimento de Nanocompósitos poliméricos a base destes Nanomateriais
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Patricia Pranke	UFRGS	Uso de nanotecnologia na bioengenharia para produzir pele, através do cultivo de Células-tronco em matrizes produzidas por electrospinning e desenv. de novas fontes de Polímeros p/ prod. de scaffolds de nanofibras a partir de alga bras.
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ricardo Kagimura	UFMG	Investigação Teórica por Primeiros-Princípios de Propriedades Eletrônicas, Magnéticas e Estruturais de Nanoestruturas de Carbono e Nanofios Semicondutores

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	José Joatan Rodrigues Júnior	UNIVASF	Efeitos e aplicações da ressonância de plasmom em nanocápsulas poliméricas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Edson Holanda Teixeira	UFC	aplicação de Conjugados Pontos Quânticos-Lectinas a Células Cancerosas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marcelo Eduardo Huguenin Maia Da Costa	PUC-RJ	Síntese de nanotubos de carbono e decoração com nanopartículas metálicas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Orlando David Henrique Dos Santos	UFOP	Desenvolvimento de nanopartículas poliméricas por polimerização in situ a partir de nanoemulsões produzidas por inversão de fases
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Anderson De Jesus Gomes	UNB	Incorporação de compostos antitumorais conjugados a doadores de óxido nítrico em nanopartículas fluorescentes de diferentes naturezas com potencial aplicação no câncer
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Rodrigo Ribeiro Resende	UFMG	Nanotubos de carbono, uma interface para a engenharia tecidual e entrega de genes e fármacos as Células de mamíferos.
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marcio Schwaab	UFMS	Estudo da síntese de nanopartículas metálicas para uso em catalise heterogênea, utilizando matérias-primas regionais.
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Claudio Gabriel Rodrigues	UFPE	Nanoporos como ferramentas bionanotecnológicas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Maria Helena Ambrosio Zanin	IPT	Produção de nanofibras pelo processo de eletrospinning para aplicação em liberação controlada de fármacos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Cesar Augusto Tischer	UNIVALI	Caracterização dos nanocompósitos de polissacarídeos vegetais e celulose bacteriana produzidos em fermentação ou dissolução com solventes iônicos.
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Rusiene Monteiro De Almeida	UFAL	Síntese de Catalisadores a Base de Nanopartículas de Ouro para Oxidação do Glicerol
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Alexandre José Macedo	UFRGS	Funcionalização de superfícies para uso medico

(continuação)

Edital	Proponente	Instituição proponente	Título do projeto
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Rafael Salomão	UFABC	Nanopartículas cerâmicas multifuncionais para compósitos poliméricos termoplásticos
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Cristiano Legnani	INMETRO	Filmes de ITO depositados sobre películas poliméricas de poli(eterimida) (PEI) com matriz reforçada por nanotubos de carbono para o desenvolvimentos de substratos condutores, transparentes e flexíveis para a aplicação em OLEDs
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Sergio Mazurek Tebcherani	UEPG	Projeto de apoio a expansão e consolidação nos estudos da caracterização de nanoestruturas potencialmente dotadas de inovação radical a aplicação na Industria Cerâmica.
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Varlei Rodrigues	UNICAMP	Caracterização das propriedades catalíticas de nano-agregados atômicos em função de sua massa
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Fabiane Caxico De Abreu Galdino	UFAL	Síntese, Caracterização e Uso de Nanocompósitos a base de biomateriais para aplicações eletroanalíticas
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Kleber Queiroz Ferreira	UFBA	Investigação teórica das propriedades físicas e estudos experimentais de nanoestruturas contendo fulerenos (C60) em ponte ligando unidades de complexos metálicos.
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Carla Eiras	UFPI	Desenvolvimento de biossensores nanoestruturados para métodos diagnósticos e aplicações farmacológicas
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Silvete Coradi Guerini	UFMA	Estudo de primeiros princípios de nanoestruturas de carbono funcionalizadas com moléculas doadoras e/ou aceitadoras de elétrons
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Débora Barros Barbosa	UNESP	Adição de nanopartículas de prata ao poli (metil metacrilato) - análises da incorporação, da atividade antimicrobiana e das propriedades mecânicas
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Matheus De Freitas Fernandes Pedrosa	UFRN	Nanobiotecnologia aplicada a peptídeos do escorpião <i>Tityus stigmurus</i>
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Bruno Anderson Matias Da Rocha	UFAL	Desenho de drogas anti-inflamatórias com base em estudos cristalográficos e utilização de pontos quânticos

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Maximiliano Delany Martins	CNEN	Estudo de Multicamadas Magnéticas Nanoestruturadas sujeitas a redução de dimensionalidade
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Leonardo Luiz Okumura	UFV	Confecção de eletrodos/sensores eletroquímicos a base de nanotubos de carbono
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Danielle Da Glória De Souza	UFMG	Uso de nanocompostos como potenciais estratégias farmacológicas para o controle de doenças intestinais inflamatórias
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Inês Rosane Welter Zwirter De Oliveira	UFSC	Desenvolvimento de biossensores modificados com nanopartículas de poliuretano para controle de flavonoides em produtos farmacêuticos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	André Gündel	UNIPAMPA	Estudo in-situ das propriedades magnéticas de nanoestruturas preparadas por eletrodeposição
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Jefferson Leixas Capitaneo	UFRJ	Desenvolvimento de nanocosméticos: óleos (essenciais e fixos), polímeros e nanopartículas inorgânicas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Luis Mauricio Trambaioli Da Rocha E Lima	UFRJ	Polipeptídeo amiloide de ilhota pancreática: interactoma, genômica estrutural e terapêutica.
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Maria Rita De Cássia Santos	UFG	Síntese e Caracterização de Pós Nanométricos a base de Estanatos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Mauro Coelho Dos Santos	UFABC	Desenvolvimento e Aplicação de Materiais Avançados para a Degradação de Poluentes Orgânicos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Tereza Da Silva Martins	UNIFESP	Síntese, estudos estruturais e avaliação de catalisadores a base de óxidos metálicos nanoestruturados
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Célia Machado Ronconi	UFRJ	Polímeros de Coordenação Nanoporosos: Síntese, Caracterização e Estudos Teóricos de Adsorção de H <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Sonia Maria Zanetti	UNESP	Desenvolvimento, caracterização e utilização de filmes finos óxidos para aplicações em sensores ambientais

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ricardo Vinicius Bof De Oliveira	UFRGS	Determinação viscoelástica das interações carga-polímero em nanocompósitos e seu reflexo nas propriedades micro- e macroscópicas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Giuseppe Abíola Câmara Da Silva	UFMS	Aspectos Eletrocatalíticos da Reação de Oxidação de Etanol
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Alexandre Fassini Michels	UFRGS	Nanoestruturas Funcionalizadas Aplicáveis a Filmes Hidrofóbicos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Gabriel Vieira Soares	UCS	Multicamadas Nanoestruturadas de Nitretos e Carbeto Metálicos para Aplicações Tribológicas Extremas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Andre Santarosa Ferlauto	UFMG	Construção de Câmara para Crescimento de Nanoestruturas 1D.
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Talita Mazon Anselmo	CTI	Obtenção e Caracterização de Nanoestruturas e Nanocompósitos de Óxidos Semicondutores
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Suzana Mali De Oliveira	UEL	Aplicação de nanocompósitos no desenvolvimento de embalagens biodegradáveis para alimentos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Herbert Winnischofer	UFPR	Nanomateriais moleculares inorgânicos para o desenvolvimento de interfaces, junções e dispositivos de eletrônica molecular
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ana Paula De Azevedo Marques	UFSCAR	Síntese, caracterização e aplicações de óxidos nanoestruturados na forma de pós e de filmes finos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Luis Arturo Gómez Malagón	UPE	Espectroscopia Ótica de Pontos Quânticos Semicondutores para Uso em Energia Solar.
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Tania Ueda Nakamura	UEM	Desenvolvimento e produção de nanopartículas contendo isoflavona aglicona: potencial Aplicação para melhorar a liberação oral da droga
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Cristiano Giacomelli	UCS	Nanopartículas hierárquicas a base de copolímeros em bloco, proteínas e agentes de contraste para Aplicação em diagnósticos por imagem
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Eduardo Adriano Cotta	UFAM	Desenvolvimento de um transistor ótico intrínseco.

(continuação)

Edital	Proponente	Instituição proponente	Título do projeto
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Marco Antônio Schiavon	UFSJ	Síntese e Caracterização e Aplicações de Semicondutores Nanocristalinos no Sistema II-VI
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Rachel Oliveira Castilho	UFMG	Desenvolvimento e caracterização de formulação farmacêutica em sistema polimérico a partir do extrato de <i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth.
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Letícia Scherer Koester	UFRGS	Desenvolvimento tecnológico de nanoemulsões contendo galato de pentila: estudos de formulação empregando a técnica de homogeneização a alta pressão e avaliação da atividade anti-herpética
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Wilker Caetano	UEM	Estudo das propriedades de fármacos fotoativos e formulações contendo lipossomos visando Aplicações em Terapia Fotodinâmica
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Welter Cantanhêde Da Silva	UFPI	Nanocompósitos a partir de Metaloftalocianinas e Constituintes Químicos de Plantas da Região Meio-Norte (Piauí-Maranhão): Propriedades Supramoleculares e Investigação Biocatalítica
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Lucimara Gaziola De La Torre	UNICAMP	Produção de Nanoestruturas Lipossomais Catiônicas a partir dos Processos ?Top- Down? e ?Bottom - Up? Aplicados a Vacinação Genica Contra a Tuberculose
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Rinaldo Dos Santos Araújo	CEFET-CE	Uso de materiais nanoestruturados no tratamento avançado (adsorção e catalise ambiental) de águas residuais têxteis e petroquímicas
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Liane Marcia Rossi	USP	Preparação, caracterização e desempenho catalítico de nanopartículas de metais não-nobres suportadas
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Luiz Humberto Marcolino Junior	UFPR	Estudo das propriedades eletroquímicas de nanopartículas metálicas e posterior aplicação na construção de sensores eletroquímicos
Edital MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)	Rodrigo Gribel Lacerda	UFMG	Estudos de caracterização e transporte elétrico em nanomateriais

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Adriana Maria Da Silva	INT	Obtenção de nanopartículas de Pt0 e Ni0 para produção de H2 a partir do etanol
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Alberto Adriano Cavaleiro	UEMS	Modificação de TiO2 com metais e óxidos para desenvolvimento de foto-reatores protótipos para purificação de água.
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Emerson Schwingel Ribeiro	UFRJ	Síntese de nanopartículas e nanocompósitos eletroquimicamente ativos para Aplicação em eletrodos nanoestruturados para pilhas a combustível
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marco Antonio Botelho	CEFET-CE	Desenvolvimento de biofármacos com nanotecnologia
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Mônica Castelo Guimarães Albuquerque	UFC	Estudo da aplicação de materiais nanoporosos como catalisadores para a produção de biolubrificantes
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Luciano Avallone Bueno	UFRPE	Estudo térmico na formação de nanoestruturas cristalinas em matrizes vítreas para aplicação em nanofotônica e ótica não linear
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marcio Andre Rodrigues Cavalcanti De Alencar	UFAL	Aplicação de nanoestruturas para o desenvolvimento de nanossensores e dispositivos para comunicações óticas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Patricia Alejandra Robles Dutenhofner	UFOP	Síntese de catalisadores heterogêneos nanoestruturados e ordenados dopados com metais de transição: agregando valor as cadeias produtivas dos óleos essenciais e a do biodiesel
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Leonardo Giordano Paterno	USP	Nanopartículas magnéticas obtidas por plasma
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Jeane Estela De Lima Dullius	PUC-RS	Síntese e Caracterização de Nanofibras Obtidas a partir de biopolímeros para Uso na área médica
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Najeh Maissar Khalil	UNICENTRO	Desenvolvimento e avaliação de nanopartículas de PLGA contendo curcumina.



(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Aleksander Sade Paterno	UDESC	FABRISENCE-NANO - Fabricação de sensores e dispositivos de campo evanescente em <i>tapers</i> (em fibras óticas) com perfis de diâmetros até o limite nanométrico
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Mariana De Mattos Vieira Mello Souza	UFRJ	Materiais cerâmicos nanocristalinos para Aplicação em Células a combustível de óxido sólido
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Luiz Edmundo Bastos Soledade	UFPB	Filmes Finos Nanométricos do Sistema Sr1-xCaxSnO3 com Propriedades Fotoluminescentes
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Anderson José Ferreira	UFMG	Uso do Hialuronato de Sódio e de sua Funcionalização com Nanotubos de Carbono como uma Estratégia Terapêutica para Reparos Ósseos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Luciana Almeida Da Silva	UFBA	Desenvolvimento de Semicondutores Nanoestruturados Aplicados a Produção Fotocatalítica de Hidrogênio sob Aço de Luz Visível
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ronaldo Santos Da Silva	UFS	Processamento a laser e caracterização elétrica de materiais cerâmicos nanoestruturados de Ba1-xCaXTiO3 puros e dopados
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Paula Cristina De Sousa Faria Tischer	UFPR	Formação de nanofilmes de celulose bacteriana incorporados com colágeno ou ácido hialurônico, por fermentação e tratamento com ultrassom para uso em engenharia de tecidos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Rilton Alves De Freitas	UNIVALI	Avaliação em tempo real da formação de nanopartículas catiônicas monitoradas por espalhamento de luz e sua Aplicação como vetores no tratamento de doenças negligenciadas utilizando fitoterápicos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	José Varalda	UFPR	Implementação da técnica de ablação Laser para o crescimento de nanoestruturas aplicadas a spintrônica e supercondutividade
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Gherhardt Ribatski	USP	Escoamento monofásico e ebulição convectiva de nanofluido aplicada a dissipadores de calor baseados em microcanais

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Laudemir Carlos Varanda	USP	Nanopartículas Magnéticas Multifuncionais: Síntese, Propriedades e Aplicação em Diagnósticos e Terapias em Biomedicina
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Flavio Santos Damos	UFVJM	Desenvolvimento e aplicações de nanoestruturas baseadas na química supramolecular de ciclodextrinas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Daniel Zanetti De Florio	UFABC	Síntese e caracterização por espectroscopia de impedância de cerâmicas nanoestruturadas e aplicações em células a combustível de óxidos sólidos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	André Romero Da Silva	CEFET-ES	Preparação, Caracterização e Avaliação de Nanoesferas de PLGA-PEG contendo In(III)-Ftalocianina para Aplicação em Terapia Fotodinâmica
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Cristiane De Bona Da Silva	UFSM	Sistemas nanoestruturados contendo óleo essencial de Melaleuca alternifolia: estudos de formulação e viabilidade tecnológica para o desenvolvimento de novos produtos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Lauro June Queiroz Maia	UFG	Filmes Finos e Nanopartículas Inorgânicas Fotoluminescentes
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Wagner De Assis Cangussu Passos	UNIVASF	Supercondutividade em Materiais Granulares: Medidas Magnéticas e de Transporte
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Cristiano Monteiro De Barros Cordeiro	UNICAMP	Nanofotônica: Desenvolvimento e Aplicações de Nanofibras e Integração de Nanopartículas de Au e Ag em Fibras Especiais
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ana Lúcia Diegues Skury	UENF	Produção de superabrasivos a partir de materiais nanoestruturados para Aplicação no polimento e acabamento superficial na indústrias de rochas ornamentais e metal mecânica
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ana Graci Brito Madurro	UFU	Construção de plataforma nanotecnológica para diagnóstico do infarto agudo do miocárdio
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Giovanna Machado	UCS	Células Solares Utilizando Novos Corantes Adsorvidos em Filmes Nanoparticulados de TiO <sub>2</sub> e ZrO <sub>2</sub>

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Helen Conceição Ferraz	UFRJ	Desenvolvimento de Biossensores Nanoestruturados
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Leonardo De Souza Menezes	UFPE	Investigação de propriedades óticas lineares, não lineares, quânticas e espectroscópicas de nanoemissores de luz isolados acoplados a microcavidades óticas com fatores de qualidade ultra-altos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Alessandra Reis	UEPG	Aplicação da nanotecnologia no desenvolvimento de sistemas adesivos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Rogéria De Souza Nunes	UFS	Obtenção e caracterização de carreadores lipídicos nanoestruturados para veiculação de hidroxiapatita nanoparticulada como proposta de um novo pigmento inorgânico com ação fotoprotetora
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ivan Helmuth Bechtold	UFSC	Estudo de filmes nanoestruturados de ferrofluidos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Nilo Mauricio Sotomayor Choque	UFT	Nanoestruturas Fônicas para Aplicação em Dispositivos Fotovoltaicos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Silvio Luis Pereira Dias	UFRGS	Nanopartículas de metais de transição de Rh(0) e Pt(0) dispersas em líquido iônico e suportadas em membranas reatoras de celulose: preparação, caracterização e Aplicações em reações catalíticas de hidrogenações seletivas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ismael Leandro Graff	UFPR	Espectroscopia de Fotoelétrons Excitados por Luz Ultravioleta Aplicada em Nanoestruturas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Vitor Rafael Coluci	UNICAMP	Desenvolvimento de softwares de Simulação em Nanotecnologia baseados em Unidades de Processamento Gráfico
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Cristiano Fantini Leite	UFMG	Estudo de propriedades eletrônicas de nanotubos de carbono por espectroscopias óticas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Fernando Gomes De Souza Júnior	UFRJ	Uso de fibra de coco modificada com nanopartículas condutoras no preenchimento de estofados inteligentes

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Jarem Raul Garcia	UEPG	Preparação e Caracterização de Compósitos Formados por Polímeros Conjugados e Nanopartículas de Óxidos Metálicos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Ian Victor Silva	UFES	Nanoestrutura da matriz óssea da camundongos ApoE knock-out: resolução nanométrica de microfraturas em modelos animais de baixa densidade mineral óssea
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Raquel Kely Bortoleto	CTI	Pesquisa e Desenvolvimento para Impressão de Proteínas Fluorescentes (GFP) em Substratos Metálicos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Fenelon Martinho Lima Pontes	UNESP	Dispositivos semicondutores ferroelétricos baseados em nanoestruturas: desenvolvimento e caracterização via experimentos de transporte e óticos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marcelo Lancellotti	UNICAMP	Estudo da interação de nanopartículas e atividades de recombinação bacteriana
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Rossana Mara Da Silva Moreira Thiré	UFRJ	Preparação de Nanocompósitos Biodegradáveis a Base de Biopolímeros para Aplicações em Embalagens
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Carlos Eduardo Maduro De Campos	UFSC	Fabricação de Nanocristais Semicondutores por Mecano-Síntese
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Alvaro Vianna Novaes De Carvalho Teixeira	UFV	Estrutura e Energia de Formação de Pontos Quânticos e Sistemas Micelares
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Tomás Jeferson Alves De Mélo	UFCG	Estudo reológico de nanocompósitos poliméricos obtidos com argila bentonita regional modificada
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Alexandre Zirpoli Simões	UNIFEI	Desenvolvimento de materiais piezelétricos livres de chumbo: controle das condições de crescimento de partículas anisotrópicas
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Leandro Alcoforado Sphaier	UFF	Análise Termomecânica de Nanocompósitos Poliméricos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Helinando Pequeno De Oliveira	UNIVASF	Nanocompósitos de Polímeros condutores e entéricos com núcleo metálico

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Manuel Henrique Lente	UNIFESP	Investigação da estabilidade ferroelétrica em nanopós de Pb(Zr, Ti)O <sub>3</sub> produzidos por moagem de alta energia
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Alexandre José De Castro Lanfredi	UFABC	Síntese e caracterização de nanoestruturas 1D e 2D de óxidos semicondutores para Aplicações em nanodispositivos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Marilise Escobar Burger	UFSM	Preparação de diferentes formulações de haloperidol nanoencapsulado: perspectivas de redução dos efeitos extrapiramidais e da perda de função cognitiva em um estudo crônico experimental em ratos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Irene Teresinha Santos Garcia	UFPEL	Filmes nanoestruturados de aminoácidos e poliamidas dopados com Terras raras
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Nara Cristina De Souza	UFMT	Caracterização da formação de interfaces e superfícies nanoestruturadas através de imagens microscópicas e leis de escala dinâmica
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Sara Cristina Pinto Rodrigues	UFRPE	Métodos Computacionais Aplicados a Nanoestruturas Semicondutoras para o Desenvolvimento de Dispositivos Eletrônicos e Spintrônicos
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Antonio Gomes De Souza Filho	UFC	Nanotubos de Carbono Funcionalizados: propriedades e Aplicações
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Beate Saegesser Santos	UFPE	Nanomarcadores fluorescentes para detecção de antígenos virais circulantes
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Márcia Tsuyama Escote	UFABC	Produção e caracterização de nanoestruturas de óxidos eletronicamente correlacionados
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Paulo César Soares Júnior	PUC-PR	Caracterização superficial e mecânica de filmes biofuncionais obtidos por oxidação anódica de titânio
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Emiliano De Oliveira Barreto	UFAL	Avaliação da atividade anti-inflamatória de sistemas nanoestruturados a base de nanopartículas de ouro: uma nova abordagem para tratamento de doenças alérgicas.
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Carlos William De Araujo Paschoal	UFMA	Síntese e caracterização de filmes nanométricos de óxidos Metálicos com estrutura perovskita complexa

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 62/2008 - Jovens Pesquisadores (Nanotecnologia)</b>	Andrelson Wellington Rinaldi	UFGD	Desenvolvimento de Materiais Nanoestruturados para Aplicação em Sensores
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Andrelson Wellington Rinaldi	UFGD	Desenvolvimento de Materiais Nanoestruturados para Aplicação em Sensores
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Cesar Augusto Souza De Andrade	UFPE	NÃO DECLARADO
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Joao Carlos Teixeira Dias	UESC	NÃO DECLARADO
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Luiz Felipe Leomil Coelho	UFPI	Desenvolvimento de nanopartículas biodegradáveis para a liberação de antígenos tetravalentes de Dengue vírus
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Ana Maria Carmona-Ribeiro	USP	NÃO DECLARADO
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Edesia Martins Barros De Sousa	CDTN	NÃO DECLARADO
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Jane Selia Dos Reis Coimbra	UFV	NÃO DECLARADO
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Leonardo Fernandes Fraceto	UNESP	NÃO DECLARADO
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Thereza Cristina De Lacerda Paiva	UFRJ	NÃO DECLARADO
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Waldemar Augusto De Almeida Macedo	CDTN	NÃO DECLARADO
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Wendel Andrade Alves	UFABC	Síntese, Caracterização e Estudo das Propriedades Eletrônicas dos Nanotubos de Peptídeos e Óxido de Titânio
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Winder Alexander De Moura Melo	UFV	NÃO DECLARADO
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Ricardo Bentes De Azevedo	UNB	Efeitos da imunoterapia específica com alérgeno encapsulado em nanopartículas sobre o quadro asmático induzido em camundongos BALBc

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Maria Angela De Almeida Meireles	UNICAMP	Estabilização de extratos vegetais pigmentares obtidos por tecnologia supercrítica: validação de uma unidade de formação de micro e nano partículas
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Raimundo Rocha Dos Santos	UFRJ	Correlações Eletrônicas em Nanotubos
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Younes Messaddeq	UNESP	NÃO DECLARADO
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Ivo Alexandre Hummelgen	UFPR	Nanotubos de Carbono como Emissor em Transistores Orgânicos em Arquitetura Vertical Invertida
<b>Editais MCT/CNPq nº 70/2008 - Mestres e doutores</b>	Maria Rita Sierakowski	UFPR	Prospecção e desenvolvimento de membranas biocurativas a partir da interação entre celulose bacteriana, xiloglucana e/ou gelatina e fluconazol
<b>MCTI/CNPQ/FAPs 15-2008 INCT</b>	Elson Longo	UNESP	INCT de Ciências dos Materiais em Nanotecnologia
<b>MCTI/CNPQ/FAPs 15-2008 INCT</b>	Benildo Sousa Cavada	UFC	INCT de NanoBioEstruturas e Simulação NanoBioMolecular
<b>MCTI/CNPQ/FAPs 15-2008 INCT</b>	Fernando Galembeck	UNICAMP	INCT em Materiais Complexos Funcionais
<b>MCTI/CNPQ/FAPs 15-2008 INCT</b>	Faruk Jose Nome Aguilera	UFSC	INCT de Catalise em Sistemas Moleculares e Nanoestruturados
<b>MCTI/CNPQ/FAPs 15-2008 INCT</b>	Jacobus Willibrordus Swart	CTI	INCT de Sistemas Micro e Nanoeletrônicos
<b>MCTI/CNPQ/FAPs 15-2008 INCT</b>	Marcos Assuncao Pimenta	UFMG	INCT de Nanomateriais de Carbono
<b>MCTI/CNPQ/FAPs 15-2008 INCT</b>	Oscar Manoel Loureiro Malta	UFPE	INCT de Nanotecnologia para Marcadores Integrados
<b>MCTI/CNPQ/FAPs 15-2008 INCT</b>	Patricia Lustoza De Souza	PUC/RJ	INCT de Nanodispositivos Semicondutores
<b>MCTI/CNPQ/FAPs 15-2008 INCT</b>	Ricardo Bentes De Azevedo	UNB	INCT de Nanobiotecnologia do Centro-Oeste e Norte
<b>MCTI/CNPQ/FAPs 15-2008 INCT</b>	Robson Augusto Souza Dos Santos	UFMG	INCT de Nano-Biofarmacêutica

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	CBPF	CBPF	Desenvolvimento de nanobiomateriais associados a antibióticos e peptídeos para regeneração óssea e tratamento processos infecciosos
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	IPT	IPT	Desenvolvimento de protótipo de produção de fármacos nanoencapsulados em escala contínua baseado em dispositivos microfluídicos
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	PUC-RS	PUC-RS	Desenvolvimento de nanodispersões aquosas de poliuretano através da adição de nanocargas inorgânicas comerciais e sua aplicação em tintas especiais
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	UFC	UFC	Desenvolvimento de células solares de nanotubos de titanatos sensibilizadas por corantes naturais
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	UFPE	UFPE	Desenvolvimento de nanobiossensor óptico-impedimétrico para detecção de anticorpos de hepatite B
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	UFPEL	UFPEL	Biomateriais nanoestruturados para aplicações odontológicas.
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	UFRGS	UFRGS	Biossensor nanoestruturado aplicado a doenças neurodegenerativas e infecciosas
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	UFRJ	UFRJ	Nanocompósitos de altíssimo desempenho a base de resina epoxídica
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	UFRN	UFRN	Processos e inovação tecnológica no desenvolvimento de novos produtos obtidos de nanocompósito poli(metacrilato de metila) antirrisco
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	UFRN	UFRN	Desenvolvimento de um protótipo de reator baseado em nanocatalisadores, para síntese do carbonato de glicerina
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	UNIFOA	UNIFOA	Fabricação de pós nanocristalinos da família das ligas CO-CR-MO para fabricação de próteses e implantes através do uso de sinterização a laser



(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Editais MCT/FINEP 05/2009 - ICT-EMPRESA</b>	USP	USP	Desenvolvimento de nanoestruturas p/ veiculação de fármacos fotossensíveis e outros ativos no tratamento de câncer e outras doenças (malária e dengue)
<b>Editais MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Maria Angêla De Almeida Meireles	UNICAMP	Produção de Nanofármacos Encapsulados Utilizando CO2 Supercrítico e Emulsões: Avaliação técnica e econômica
<b>Editais MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Nilda De Fatima Ferreira Soares	UFV	Rede de pesquisa, desenvolvimento e inovação em nanotecnologia visando a conservação e aumento da vida de prateleira de produtos alimentícios e agrícolas
<b>Editais MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Raul Cavalcante Maranhão	INCOR/USP	Uso de nanopartículas lipídicas que se ligam a receptores celulares como instrumento para terapêutica do câncer
<b>Editais MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Jorge Alberto Vieira Costa	FURG	REDE NANOFOTOBIOFARMA - Rede Integradora de Biotecnologia e Nanotecnologia Microalgal para o Desenvolvimento Científico/Tecnológico e Formação de Recursos Humanos - Fase III
<b>Editais MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Eronides Felisberto Da Silva Junior	UFPE	Rede Cooperativa para Pesquisa em Nanoestruturas, Nanodispositivos, e Aplicações de Semicondutores
<b>Editais MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	José Carlos Tavares Carvalho	UFAP	Nanoencapsulação de fármacos anti-inflamatórios de origem sintética e natural, em matrizes poliméricas para liberação controlada
<b>Editais MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Bluma Guenther Soares	UFRJ	Desenvolvimento de Materiais Poliméricos Nanoestruturados e Nanocompósitos para Aplicações Especiais
<b>Editais MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Ruben Dario Sinisterra Millán	UFMG	Rede de Nanotecnologia NANOFAR
<b>Editais MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Alfredo Tiburcio Nunes Pires	UFSC	Desenvolvimento e caracterização de nanocompósitos biodegradáveis: Aplicação para uso como materiais de embalagens
<b>Editais MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Alfredo Miranda Goes	UFMG	Sistemas bioativos híbridos nanoestruturados para regeneração de pele usando Células-tronco humanas diferenciadas em queratinócitos

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Edital MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Luiz Henrique Capparelli Mattoso	EMBRAPA-CNPdIA	Nanotecnologia
<b>Edital MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	André Avelino Pasa	UFSC	Magnetotransporte em Sistemas Orgânicos
<b>Edital MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Octavio Luiz Franco	UCB	Rede NanoPep - Nanopartículas para liberação controlada de peptídeos antibióticos imunomoduladores: Novas estratégias no controle da infecção hospitalar.
<b>Edital MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Philip Albert James Gorin	UFPR	Rede Nanoglicobiologia-NANOGLICOBIOTEC
<b>Edital MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Wilson Acchar	UFRN	Processamento e caracterização de superfícies funcionalizadas com nanopartículas antimicrobianas para tratamento de água
<b>Edital MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Antônio Cláudio Tedesco	USP-RP	Rede Cooperativa em Nanociência e Nanotecnologia aplicadas ao tratamento do Mal de Parkinson
<b>Edital MCT/CNPq nº 74/2010 - Nanociência e Nanotecnologia</b>	Carlos Alberto Paskocimas	UFRN	Rede de Pesquisa em Catalisadores Ambientais - RECAM
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 17/2011 – Nanotoxicologia e Nanoinstrumentação</b>	Stanislav Moshkalev	UNICAMP	Plataforma Tecnológica para Fabricação de Novos Componentes, Sistemas e Instrumentos Baseados em Materiais Nanoestruturados
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 17/2011 – Nanotoxicologia e Nanoinstrumentação</b>	Ado Jorio De Vasconcelos	UFMG	Rede Brasileira de Pesquisa e Instrumentação em NanoEspectroscopia Ótica
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 17/2011 – Nanotoxicologia e Nanoinstrumentação</b>	Nelson Eduardo Duran Caballero	UNICAMP	Rede de nanotoxicologia de compostos nanoestruturados: Citotoxicidade e genotoxicidade de produtos com potencial industrial (CIGENANOTOX)
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 17/2011 – Nanotoxicologia e Nanoinstrumentação</b>	William Gerson Matias	UFSC	Rede cooperativa de pesquisas em nanotoxicologia aplicada a nanopartículas de interesse da indústria petrolífera e de tintas.

(continuação)

Edital	Proponente	Instituição proponente	Título do projeto
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 17/2011 – Nanotoxicologia e Nanoinstrumentação</b>	Jose Mauro Granjeiro	INMETRO	Toxicidade de nanopartículas em sistemas biológicos: produção de material de referência, desenvolvimento de métodos normalizados para caracterização físico-química e estudo das interações de nanopartículas com células e tecidos. Acrônimo: REDE NANOTOX
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 17/2011 – Nanotoxicologia e Nanoinstrumentação</b>	José Maria Monserrat	FURG	Nanotoxicologia ocupacional e ambiental: subsídios científicos para estabelecer marcos regulatórios e avaliação de riscos
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 17/2011 – Nanotoxicologia e Nanoinstrumentação</b>	Cesar Koppe Grisolia	UNB	Rede de nanotoxicologia aquática do Centro-Oeste
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 17/2011 – Nanotoxicologia e Nanoinstrumentação</b>	Valtencir Zucolotto	USP	Avaliação da Toxicidade de Nanomateriais Aplicados em Medicina e Agricultura: Desenvolvimento de Estudos <i>in vivo</i> , <i>in vitro</i> e em Modelos de Membrana
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 20/2011 - Programa Brasil-Cuba de Nanobiotecnologia</b>	Sílvia Stanisçuaski Guterres	UFRGS	Desenvolvimento de nanocápsulas secas contendo extrato lipídico de sementes de Cucurbita pepo L obtidas por spray-drying destinadas ao tratamento do câncer de próstata
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 20/2011 - Programa Brasil-Cuba de Nanobiotecnologia</b>	Octavio Luiz Franco	UCB	Incremento de uma nova geração de antifúngicos ativos contra candidíases através de nanopartículas contendo peptídeos derivados de <i>Cenchrus muricatus</i>
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 20/2011 - Programa Brasil-Cuba de Nanobiotecnologia</b>	Carlos Alberto Achete	INMETRO	Desenvolvimento de compósitos nanoestruturados para Aplicações em bioengenharia tecidual óssea
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 20/2011 - Programa Brasil-Cuba de Nanobiotecnologia</b>	Rosângela Itri	USP	Formulações de vacinas baseadas em lipossomas que encapsulam toxinas formadoras de poros: Caracterização dos lipossomos, das toxinas e suas interações
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 20/2011 - Programa Brasil-Cuba de Nanobiotecnologia</b>	Marize Varella De Oliveira	INT	Desenvolvimento de biomateriais nanoestruturados baseados em biocerâmicas para regeneração do tecido ósseo e engenharia tecidual.

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 20/2011 - Programa Brasil-Cuba de Nanobiotecnologia</b>	Celso Pinto De Melo	UFPE	Nanopartículas de ouro e prata para a identificação de biomoléculas no diagnóstico rápido de doenças
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 20/2011 - Programa Brasil-Cuba de Nanobiotecnologia</b>	Solange Binotto Fagan	UNIFRA	Desenvolvimento de nanopartículas de mangiferina com a atividade neuroprotetora no tratamento de doenças cerebrovasculares
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 20/2011 - Programa Brasil-Cuba de Nanobiotecnologia</b>	Maria Esperanza Cortés Segura	UFMG	Compostos nanoestruturados para o desenvolvimento de sistemas de diagnóstico de micro-organismo de interesse em saúde
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 21/2011 - Programa Brasil-México de Nanotecnologia</b>	Jose Antonio Eiras	UFSCAR	Multiferróicos Nanoestruturados
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 21/2011 - Programa Brasil-México de Nanotecnologia</b>	Marcelo Antonio Pavanello	FEI	Estudo de Transistores Nanométricos para Aplicações em Circuitos Analógicos
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 21/2011 - Programa Brasil-México de Nanotecnologia</b>	Leonardo Fernandes Fraceto	UNESP	Desenvolvimento de sistemas carreadores nanoestruturados para compostos bioativos visando Aplicações em Saúde
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 21/2011 - Programa Brasil-México de Nanotecnologia</b>	Josué Mendes Filho	UFC	Transformação do glicerol para produção de hidrogênio e intermediários químicos valiosos: síntese e caracterização de óxidos nanoestruturados a base de céria e alumina com Aplicações catalíticas na reforma e desidratação do glicerol
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 21/2011 - Programa Brasil-México de Nanotecnologia</b>	Marcelo Knobel	UNICAMP	Desenvolvimento de Materiais para Tecnologias de Energias Renováveis
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 21/2011 - Programa Brasil-México de Nanotecnologia</b>	Ademar Benévolo Lugão	CNEN	Polímeros Enxertados e Hidrogéis inteligentes nanoestruturados para a liberação controlada de fármacos
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 21/2011 - Programa Brasil-México de Nanotecnologia</b>	Luciano Da Silva	UNESC	Desenvolvimento de nanocompósitos para conjunto membrana-eletrodo (MEA-MEMBRANE ELECTRODE ASSEMBLY) para uso em célula combustível

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 21/2011 - Programa Brasil-México de Nanotecnologia</b>	Olaf Malm	UFRJ	Nanopartículas e meio ambiente: impacto das nanopartículas em amostras ambientais
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 21/2011 - Programa Brasil-México de Nanotecnologia</b>	Silvia Stanisçuaski Guterres	UFRGS	Desenvolvimento de sistemas de entrega de fármacos baseados em dendrímeros, nanogéis e nanopartículas poliméricas
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 16/2012-JOVENS</b>	Fabiana Villela Da Motta	UFRN	Obtenção de nanopartículas de fósforos para avaliação do desempenho em dispositivos LEDs
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 16/2012-JOVENS</b>	Jacqueline Arguello Da Silva	UFRGS	Desenvolvimento de sistemas micro e nano-eletromecânicos para liberação controlada de fármacos
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 16/2012-JOVENS</b>	Gustavo Graciano Fonseca	UFGD	Prototipagem de biorreator para a validação industrial da produção de poli-hidroxicanoatos e epóxidos, com composições específicas, através de técnicas de engenharia metabólica e engenharia nanomolecular
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 16/2012-JOVENS</b>	Márcio César Pereira	UFVJM	Desenvolvimento de nanomateriais à base de filmes ultrafinos de $\delta$ -FeOOH dopado com Nb obtidos pela técnica de Langmuir-Blodgett: aplicação em sistemas fotocatalíticos de produção de H <sub>2</sub> por clivagem molecular da água
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 16/2012-JOVENS</b>	Walter Mendes De Azevedo	UFPE	Materiais cerâmicos e poliméricos nanoestruturados para desenvolvimento de dispositivos híbridos
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 16/2012-JOVENS</b>	Angelo Marcio Leite Denadai	UFJF	Otimização do processo de produção de suspensões magnéticas nanoparticuladas de ferrita-Ni/Zn e ferrita-Ni/Zn/betaCD em reator isotérmico
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 16/2012-JOVENS</b>	Celia Machado Ronconi	UFF	Fabricação de nanodispositivos para aplicações em quimioterapia do câncer e da Leishmaniose
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 16/2012-JOVENS</b>	Stanislav Moshkalev	UNICAMP	Desenvolvimento de sensores portáteis baseados em ondas acústicas de superfície e filmes finos de óxido de grafeno
<b>Chamada MCTI/CNPq N ° 16/2012-JOVENS</b>	Sidney Jose Lima Ribeiro	UNESP	Celulose bacteriana como plataforma para o desenvolvimento de nanocompósitos com aplicação em medicina

(continuação)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Marcelo Henrique Sousa	UNB	Elaboração sistemas multicomponentes de nanopartículas magnéticas recobertas com ouro (FeOx@Au) visando aplicações em nanodispositivos e nanobiotecnologia.
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Antonio Sergio Bezerra Sombra	UFC	Pesquisa e desenvolvimento de biomateriais nanoestruturados para aplicações em medicina regenerativa
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Ewerton Wagner Santos Caetano	UFC	Nanotecnologia para o Tratamento do Câncer
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Ruy Carlos Ruver Beck	UFRGS	Nanomedicamentos: desenvolvimento de tecnologias para a produção de formas farmacêuticas intermediárias e finais
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Octavio Luiz Franco	UCB	Desenvolvimento de um protótipo de cateter contendo agentes antimicrobianos: uma estratégia de inovação tecnológica para redução de infecções hospitalares
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Luiz Ricardo Goulart Filho	UFU	Protótipos de nanossensores biológicos baseados em sistemas eletroquímicos e biofotônicos para a detecção do câncer de mama
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Silvia Staniscuaski Guterres	UFRGS	Nanocarreadores inteligentes para a vetorização de fármacos antiproliferativos e anti-inflamatórios: da bancada à produção industrial
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Nilda De Fatima Ferreira Soares	UFV	Desenvolvimento e inovação em nanotecnologia visando a produção de embalagens para a conservação e aumento da vida de prateleira de produtos alimentícios
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Alcides Lopes Leao	UNESP	Produção de Nanocristais para Aplicações Biomédicas
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Rodrigo Ribeiro Resende	UFMG	Produção e aperfeiçoamento de nano-biocompósitos de colágeno e nanotubos de carbono para aplicação em saúde, na produção de proteínas recombinantes e kit aneoplástico à base de nanorods de ouro

(continuação)

<b>Edital</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Ademir Jose Zattera	UCS	Desenvolvimento de espumas nanoestruturadas com nanocelulose obtida a partir de resíduos industrial par utilização como adsorvente de óleos industriais
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Daniel Eduardo Weibel	UFRGS	Preparação de materiais híbridos super-repelentes funcionais em micro-nano escala: super-hidrofóbicos e/ou superoleofóbicos
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Ado Jorio De Vasconcelos	UFMG	Tecnologia de ponta na produção de nanodispositivos para aplicações biotecnológicas
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Welber Gianini Quirino	UFJF	Grafeno e OLEDs: A chave para o desenvolvimento de dispositivos emissores de luz totalmente orgânicos
<b>Chamada MCTI/CNPq N º 16/2012-JOVENS</b>	Thiago Pedro Mayer Alegre	UNICAMP	Infraestrutura para Nanofotônica
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	CCD Cosmética Científica Dermatológica Com. E Ind. Ltda.	CCD Cosmética Científica Dermatológica Com. e Ind. Ltda.	Desenvolvimento de cosmético contendo nanopartículas biodegradáveis de ação clareadora potente e ação antioxidante com potencial anti-IR e proteção FPS, UVA
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Procell Ind. Com. Imp. E Exp. De Biomateriais E Produtos Biotecnológicos Ltda.	Procell Ind. Com. Imp. e Exp. De Biomateriais e Produtos Biotecnológicos Ltda.	Biocurativos Contendo Nanopartículas de Prata com Ação Antibacteriana
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Nanox Tecnologia S.A.	Nanox Tecnologia S.A	Design de nanocarga com propriedades integradas de barreira a gases e antimicrobiana
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Mantova Indústria De Tubos Plásticos Ltda.	Mantova Indústria de Tubos Plásticos Ltda.	Obtenção de nanocompósito de TPU com propriedade de barreira a gases e umidade para aplicação em tubos pneumáticos
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Marina Borrachas Ltda.	Marina Borrachas Ltda.	HOSE-CZN - Nanocompósito bifuncional como barreira para gases e umidade para uso na indústria automotiva
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Vitalife - Indústria De Cosméticos Ltda.	Vitalife - Indústria de Cosméticos Ltda.	Desenvolvimento de nanocosméticos antissinais

(conclusão)

<b>Editais</b>	<b>Proponente</b>	<b>Instituição proponente</b>	<b>Título do projeto</b>
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Dentscare Ltda.	Dentscare Ltda.	Desenvolvimento de nanoplateformas poliméricas para a obtenção de materiais ativos e multifuncionais
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	T-Cota Laboratório Cerâmico Ltda.	T-Cota Laboratório Cerâmico Ltda.	Nanocompósitos argila-polímero obtido com nanoargilas brasileiras
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Skintech Tecnologia, Comércio, Importação e Exportação Ltda.	Skintech Tecnologia, Comércio, Importação e Exportação Ltda.	Desenvolvimento de Materiais Poliméricos com o Agente Biocida TMC-7
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Cera Ingleza Ind. E Com. Ltda.	Cera Ingleza Ind. e Com. Ltda.	Nanoestrutura de ancoramento de voláteis nanocapsulados para uso em cosméticos tópicos com efeito de liberação ultraprolongada de ativos repelentes de mosquitos hematófagos
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Softer Brasil Compostos Termoplásticos Ltda.	Softer Brasil Compostos Termoplásticos Ltda.	Compostos poliméricos com propriedades antimicrobianas
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Ioto International Ind. E Com. De Produtos Aromáticos	Ioto International Ind. e Com. de Produtos Aromáticos	Nanocelulose na produção de filme vegetais de alto desempenho mecânico
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Suzano Papel Celulose S.A.	Suzano Papel Celulose S.A.	Nanofibras de celulose: produção e aplicações em papel, celulose e biocompósitos avançados
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Braskem S.A.	Braskem S.A.	Desenvolvimento de Poliolefinas com Alta Barreira para o Mercado de Embalagens Flexíveis e Rígidas
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	Hypermarcas S.A.	Hypermarcas S.A.	Desenvolvimento de cosméticos inovadores e de alta performance por nanotecnologia
<b>MCTI/FINEP/FNDCT 03/2013 SUBVENÇÃO</b>	FMC Technologies Do Brasil Ltda.	FMC Technologies do Brasil Ltda.	Desenvolvimento, Produção e Certificação de Nanocompósitos Elastoméricos para o Ambiente do Pré-sal Brasileiro

Fonte: CNPq e Finep. Elaborado pelo autor